

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 375**

51 Int. Cl.:

B24D 3/00	(2006.01)
C09K 3/14	(2006.01)
B24D 11/00	(2006.01)
B01J 2/00	(2006.01)
B01J 2/20	(2006.01)
C04B 35/111	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.06.2016 PCT/US2016/036701**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2016 WO16201104**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2016 E 16808286 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3307483**

54 Título: **Artículo abrasivo que incluye partículas abrasivas conformadas**

30 Prioridad:

11.06.2015 US 201562174304 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

15.04.2021

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN CERAMICS&PLASTICS, INC.
(100.0%)
One New Bond Street
Worcester, MA 01615, US**

72 Inventor/es:

**BAUER, RALPH;
CZERPINSKI, JENNIFER H.;
FRAICHARD, LUCIE;
FREMY, FLAVIEN;
JIA, JUN;
JOSSEAUX, FREDERIC;
LOUAPRE, DAVID F.;
MARLIN, SAMUEL S. y
YENER, DORUK O.**

74 Agente/Representante:

MORENO NOGALES, Ángeles

ES 2 819 375 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Artículo abrasivo que incluye partículas abrasivas conformadas

5 **CAMPO TÉCNICO**

Lo siguiente está dirigido a artículos abrasivos, y particularmente, artículos abrasivos que incluyen partículas abrasivas conformadas.

10 **TÉCNICA ANTERIOR**

15 Las partículas abrasivas y los artículos abrasivos hechos de partículas abrasivas son útiles para diversas operaciones de eliminación de materiales, incluidos el rectificado, el acabado y el pulido. Dependiendo del tipo de material abrasivo, tales partículas abrasivas pueden ser útiles para conformar o rectificar diversos materiales y superficies en la fabricación de productos. Hasta la fecha, se han formulado ciertos tipos de partículas abrasivas que tienen geometrías particulares, tales como partículas abrasivas conformadas triangulares y artículos abrasivos que incorporan dichos objetos. Ver, por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 5 201 916; la n.º 5 366 523 y la n.º 5 984 988.

20 Se han empleado tres tecnologías básicas para producir partículas abrasivas que tienen una forma específica, que son (1) fusión, (2) sinterización y (3) cerámica química. En el proceso de fusión, las partículas abrasivas pueden formarse mediante un rodillo de enfriamiento, cuya cara puede estar grabada o no, un molde en el que se vierte material fundido o un material disipador de calor sumergido en una masa fundida de óxido de aluminio. Ver, por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 3 377 660 (que divulga un proceso que incluye el flujo de material abrasivo fundido desde un horno a un cilindro de fundición giratorio frío, solidificando rápidamente el material para formar una lámina delgada semisólida curvada, densificando el material semisólido con un rodillo de presión, y a continuación fracturando parcialmente la tira de material semisólido invirtiendo su curvatura separándolo del cilindro con un transportador enfriado de accionamiento rápido).

30 En el proceso de sinterización, se pueden formar partículas abrasivas a partir de polvos refractarios que tienen un tamaño de partícula de hasta 10 micras de diámetro. Se pueden agregar aglutinantes a los polvos junto con un lubricante y un solvente adecuado, por ejemplo, agua. La mezcla, mezclas o pastas resultantes pueden conformarse en plaquetas o varillas de diferentes longitudes y diámetros. Ver, por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 3 079 242 (que divulga un procedimiento para fabricar partículas abrasivas a partir de material de bauxita calcinada que incluye (1) reducir el material a un polvo fino, (2) compactar bajo presión afirmativa y formar las partículas finas de dicho polvo en aglomeraciones del tamaño de un grano, y (3) sinterizar las aglomeraciones de partículas a una temperatura inferior a la temperatura de fusión de la bauxita para inducir una recristalización limitada de las partículas, por lo que los granos abrasivos se producen directamente a medida).

40 La tecnología cerámica química implica convertir una dispersión coloidal o hidrosol (a veces llamada sol), opcionalmente en una mezcla, con soluciones de otros precursores de óxido metálico, en un gel o cualquier otro estado físico que limita la movilidad de los componentes, el secado y la cocción para obtener un material cerámico. Ver, por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 4 744 802 y la n.º 4 848 041. Otras divulgaciones relevantes sobre partículas abrasivas conformadas y procedimientos asociados de formación y artículos abrasivos que incorporan tales partículas están disponibles en: <http://www.abel-ip.com/publications/>. El documento US2015/089881 A1 describe una partícula abrasiva conformada que incluye un cuerpo que tiene al menos una superficie principal que tiene una característica auto-similar.

Aun así, sigue existiendo la necesidad en la industria de mejorar el rendimiento, la vida útil y la eficacia de las partículas abrasivas y los artículos abrasivos que emplean partículas abrasivas.

50 **BREVE DESCRIPCIÓN**

La presente invención es una partícula abrasiva conformada como se define en la reivindicación 1 e incluye un cuerpo que tiene una primera superficie principal, una segunda superficie principal y una superficie lateral unida a la primera superficie principal y la segunda superficie principal, y en el que el cuerpo incluye un primera esquina exterior, una segunda esquina exterior y una tercera esquina exterior, en el que la superficie lateral comprende una parte de superficie lateral discreta entre la primera esquina exterior y la segunda esquina exterior, y en el que al menos una de la primera esquina exterior, la segunda esquina exterior, y la tercera esquina exterior incluye una depresión escalonada discreta.

60 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La presente divulgación se puede entender mejor, y sus numerosas características y ventajas pueden resultar evidentes para los expertos en la técnica, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Si bien se analizan muchos modos de realización en el presente documento, la divulgación debe leerse sin embargo teniendo en cuenta el tema reivindicado. Los modos de realización forman parte de la invención solo en la medida en que caen dentro del alcance de las reivindicaciones.

- La FIG. 1A incluye una parte de un sistema para formar material particulado de acuerdo con un modo de realización.
- La FIG. 2 incluye una parte del sistema de la FIG. 1 para formar un material particulado de acuerdo con un modo de realización.
- 5 La FIG. 3 incluye una ilustración en sección transversal de una partícula abrasiva conformada para ilustrar ciertas características de acuerdo con modos de realización.
- La FIG. 4 incluye una vista lateral de una partícula abrasiva conformada y un porcentaje centelleando de acuerdo con un modo de realización.
- 10 La FIG. 5A incluye una ilustración de un artículo abrasivo unido que incorpora partículas abrasivas conformadas de acuerdo con un modo de realización.
- La FIG. 5B incluye una ilustración en sección transversal de una parte de un artículo abrasivo revestido de acuerdo con un modo de realización.
- 15 La FIG. 6 incluye una ilustración en sección transversal de una parte de un artículo abrasivo revestido de acuerdo con un modo de realización.
- 20 La FIG. 7 incluye una ilustración de arriba hacia abajo de una parte de un artículo abrasivo revestido de acuerdo con un modo de realización.
- La FIG. 8A incluye una ilustración de arriba hacia abajo de una parte de un artículo abrasivo revestido de acuerdo con un modo de realización.
- 25 La FIG. 8B incluye una ilustración de vista en perspectiva de una parte de un artículo abrasivo revestido que incluye un artículo abrasivo de acuerdo con un modo de realización.
- La FIG. 9 incluye una ilustración de vista en perspectiva de una parte de un artículo abrasivo revestido de acuerdo con un modo de realización.
- 30 La FIG. 10 incluye una ilustración de vista superior de una parte de un artículo abrasivo de acuerdo con un modo de realización.
- 35 La FIG. 11 incluye imágenes representativas de partes de un abrasivo revestido de acuerdo con un modo de realización y se usa para analizar la orientación de partículas abrasivas conformadas en el respaldo.
- La FIG. 12A-12C incluyen ilustraciones de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con modos de realización.
- 40 La FIG. 13A-13C incluyen ilustraciones de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con modos de realización.
- La FIG. 13D incluye una imagen de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada con una línea de seccionamiento para la medición de un ángulo de inclinación lateral de acuerdo con un modo de realización.
- 45 La FIG. 13E incluye una imagen en sección transversal de una partícula abrasiva conformada para la medición de un ángulo de inclinación lateral de acuerdo con un modo de realización.
- La FIG. 13F incluye una imagen en sección transversal de una partícula abrasiva conformada para la medición de un ángulo de inclinación lateral de acuerdo con un modo de realización.
- 50 La FIG. 14 incluye una ilustración de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización.
- La FIG. 15A incluye una ilustración de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización.
- 55 La FIG. 15B incluye una vista en sección transversal de una parte de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 15A.
- La FIG. 15C incluye una vista de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización.
- 60 La FIG. 16A incluye una ilustración de vista en perspectiva de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización.
- 65 La FIG. 16B incluye una ilustración de arriba hacia abajo de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 16A.

- La FIG. 16C incluye una vista en sección transversal de una parte de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 16B.
- 5 La FIG. 16D incluye una ilustración de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización.
- La FIG. 16E incluye una ilustración de vista en perspectiva de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 16D.
- 10 La FIG. 17A incluye una ilustración de vista en perspectiva de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización.
- La FIG. 17B incluye una ilustración de arriba hacia abajo de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 17A.
- 15 La FIG. 17C incluye una vista en sección transversal de una parte de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 17B.
- La FIG. 17D incluye una ilustración de arriba hacia abajo de la partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización.
- 20 La FIG. 17E incluye una vista en perspectiva de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 17D.
- La FIG. 18A incluye una ilustración de vista en perspectiva de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización.
- 25 La FIG. 18B incluye una vista en sección transversal de una parte de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 18A.
- Las FIG. 18C-18E incluyen ilustraciones de vista en perspectiva de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con modos de realización.
- 30 La FIG. 19A incluye una vista en sección transversal de una parte de la partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización.
- Las FIG. 19B-19E incluyen vistas en sección transversal de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con modos de realización del presente documento.
- 35 La FIG. 20A incluye una imagen de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización.
- La FIG. 20B incluye una imagen de vista lateral de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con un modo de realización.
- 40 Las FIG. 20C-F incluyen imágenes de arriba hacia abajo de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con modos de realización del presente documento.
- 45 La FIG. 21A incluye una imagen de arriba hacia abajo de partículas abrasivas conformadas.
- La FIG. 21B incluye una ilustración de vista en perspectiva de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización.
- 50 La FIG. 22A incluye una imagen de arriba hacia abajo de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con un modo de realización.
- La FIG. 22B incluye una imagen de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización.
- 55 La FIG. 22C incluye una imagen topográfica de arriba hacia abajo de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 22B.
- La FIG. 22D incluye una ilustración en sección transversal de las partículas abrasivas conformadas de las FIG. 22B y 22C.
- 60 La FIG. 23A incluye una vista en sección transversal de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización.
- La FIG. 23B incluye una vista en sección transversal de una parte de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 23A de acuerdo con un modo de realización.
- 65 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL MODO DE REALIZACIÓN O LOS MODOS DE REALIZACIÓN PREFERIDOS

Lo siguiente está dirigido a artículos abrasivos que incluyen partículas abrasivas conformadas. Los procedimientos del presente documento pueden utilizarse para formar partículas abrasivas conformadas y usar artículos abrasivos que incorporen partículas abrasivas conformadas. Las partículas abrasivas conformadas pueden utilizarse en diversas aplicaciones, que incluyen, por ejemplo, abrasivos revestidos, abrasivos unidos, abrasivos libres y una combinación de los mismos. Se pueden obtener varios otros usos para las partículas abrasivas conformadas.

PARTÍCULAS ABRASIVAS CONFORMADAS

Se pueden utilizar varios procedimientos para obtener partículas abrasivas conformadas. Las partículas pueden obtenerse de una fuente comercial o fabricarse. Algunos procesos adecuados utilizados para fabricar las partículas abrasivas conformadas pueden incluir, pero no se limitan a, fabricación aditiva como impresión 3D, depósito, impresión (por ejemplo, Serigrafía), moldeo, prensado, fundición, seccionamiento, corte, corte en cuadrillos, punzonado, prensado, secado, curado, revestimiento, extrusión, laminado y una combinación de los mismos. Las partículas abrasivas conformadas se forman de manera que cada partícula tiene sustancialmente la misma disposición de superficies y bordes entre sí para partículas abrasivas conformadas que tienen las mismas formas bidimensionales y tridimensionales. Como tal, las partículas abrasivas conformadas pueden tener una alta fidelidad de forma y consistencia en la disposición de las superficies y bordes en relación con otras partículas abrasivas conformadas del grupo que tienen la misma forma bidimensional y tridimensional. Por el contrario, las partículas abrasivas no conformadas pueden formarse a través de diferentes procesos y tener diferentes atributos de forma. Por ejemplo, las partículas abrasivas no conformadas se forman típicamente mediante un proceso de molido, en el que se forma una masa de material y a continuación se tritura y tamiza para obtener partículas abrasivas de cierto tamaño. Sin embargo, una partícula abrasiva no conformada tendrá una disposición en general aleatoria de las superficies y bordes, y en general carecerá de cualquier forma bidimensional o tridimensional reconocible en la disposición de las superficies y bordes alrededor del cuerpo. Además, las partículas abrasivas no conformadas del mismo grupo o lote en general carecen de una forma consistente entre sí, de modo que las superficies y los bordes están dispuestos aleatoriamente en comparación entre sí. Por lo tanto, los granos no conformados o los granos triturados tienen una fidelidad de forma significativamente menor en comparación con las partículas abrasivas conformadas.

La FIG. 1 incluye una ilustración de un sistema 150 para formar una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización no limitativo. El proceso de formación de partículas abrasivas conformadas puede iniciarse formando una mezcla 101 que incluye un material cerámico y un líquido. En particular, la mezcla 101 puede ser un gel formado por un material cerámico en polvo y un líquido. De acuerdo con un modo de realización, el gel puede estar formado por el material cerámico en polvo como una red integrada de partículas discretas.

La mezcla 101 puede contener un cierto contenido de material sólido, material líquido y aditivos, de manera que tenga características reológicas adecuadas para su uso con el proceso detallado en el presente documento. Es decir, en ciertos casos, la mezcla puede tener una cierta viscosidad, y más particularmente, características reológicas adecuadas que forman una fase de material dimensionalmente estable que puede formarse a través del proceso tal como se indica en el presente documento. Una fase de material dimensionalmente estable es un material que puede formarse para tener una forma particular y mantener sustancialmente la forma durante al menos una parte del procesamiento posterior a la formación. En ciertos casos, la forma puede conservarse durante todo el procesamiento posterior, de modo que la forma inicialmente obtenida en el proceso de formación está presente en el objeto finalmente formado. Se apreciará que en algunos casos, la mezcla 101 puede no ser un material estable a la forma, y el proceso puede depender de la solidificación y estabilización de la mezcla 101 mediante procesamiento adicional, tal como secado.

La mezcla 101 puede formarse para tener un contenido particular de material sólido, tal como el material cerámico en polvo. Por ejemplo, en un modo de realización, la mezcla 101 puede tener un contenido de sólidos de al menos aproximadamente el 25 % en peso, tal como al menos aproximadamente el 35 % en peso, o incluso al menos aproximadamente el 38 % en peso para el peso total de la mezcla 101. Aun así, en al menos un modo de realización no limitativo, el contenido de sólidos de la mezcla 101 no puede ser mayor de aproximadamente el 75 % en peso, tal como no mayor de aproximadamente el 70 % en peso, no mayor de aproximadamente el 65 % en peso, no mayor de aproximadamente el 55 % en peso, no mayor de aproximadamente el 45 % en peso o no mayor de aproximadamente el 42 % en peso. Se apreciará que el contenido de los materiales sólidos en la mezcla 101 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente.

De acuerdo con un modo de realización, el material cerámico en polvo puede incluir un óxido, un nitruro, un carburo, un boruro, un oxicarburo, un oxinitruro y una combinación de los mismos. En casos particulares, el material cerámico puede incluir alúmina. Más específicamente, el material cerámico puede incluir un material de boehmita, que puede ser un precursor de alúmina alfa. El término "boehmita" se usa en general en el presente documento para indicar hidratos de alúmina incluyendo boehmita mineral, que es típicamente $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ y que tiene un contenido en agua del orden de un 15 %, así como pseudoboehmita, que tiene un contenido en agua mayor de un 15 %, tal como un 20-38 % en peso. Se observa que la boehmita (incluida la pseudoboehmita) tiene una estructura cristalina particular e identificable y, por lo tanto, un patrón de difracción de rayos X único. Como tal, la boehmita se distingue de otros materiales aluminosos, incluyendo otras alúminas hidratadas, tales como ATH (trihidróxido de aluminio), un material precursor común utilizado en el presente documento para la fabricación de materiales particulados de boehmita.

Además, la mezcla 101 puede formarse para tener un contenido particular de material líquido. Algunos líquidos adecuados pueden incluir agua. De acuerdo con un modo de realización, la mezcla 101 puede formarse para tener un contenido líquido menor del contenido de sólidos de la mezcla 101. En casos más particulares, la mezcla 101 puede tener un contenido de líquido de al menos aproximadamente el 25 % en peso para el peso total de la mezcla 101. En otros casos, la cantidad de líquido dentro de la mezcla 101 puede ser mayor, tal como al menos aproximadamente el 35 % en peso, al menos aproximadamente el 45 % en peso, al menos aproximadamente el 50 % en peso, o incluso al menos aproximadamente el 58 % en peso. Aun así, en al menos un modo de realización no limitativo, el contenido de líquido de la mezcla no puede ser mayor de aproximadamente el 75 % en peso, tal como no mayor de aproximadamente el 70 % en peso, no mayor de aproximadamente el 65 % en peso, no mayor de aproximadamente el 62 % en peso, o incluso no mayor de aproximadamente el 60 % en peso. Se apreciará que el contenido de líquido en la mezcla 101 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Además, para facilitar el procesamiento y la formación de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con los modos de realización del presente documento, la mezcla 101 puede tener un módulo de almacenamiento particular. Por ejemplo, la mezcla 101 puede tener un módulo de almacenamiento de al menos aproximadamente 1×10^4 Pa, tal como al menos aproximadamente 4×10^4 Pa, o incluso al menos aproximadamente 5×10^4 Pa. Sin embargo, en al menos un modo de realización no limitativo, la mezcla 101 puede tener un módulo de almacenamiento no mayor de aproximadamente 1×10^7 Pa, tal como no mayor de aproximadamente 2×10^6 Pa. Se apreciará que el módulo de almacenamiento de la mezcla 101 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

El módulo de almacenamiento se puede medir a través de un sistema de placas paralelas utilizando reómetros rotativos ARES o AR-G2, con sistemas de control de temperatura de placa Peltier. Para realizar una prueba, la mezcla 101 se puede extruir dentro de un espacio entre dos placas que están separadas aproximadamente 8 mm entre sí. Después de extruir el gel en el espacio, la distancia entre las dos placas que definen el espacio se reduce a 2 mm hasta que la mezcla 101 llena completamente el espacio entre las placas. Después de limpiar el exceso de mezcla, el espacio se reduce en 0,1 mm y se inicia la prueba. La prueba es una prueba de barrido de deformación por oscilación realizada con ajustes del instrumento en un rango de deformación entre el 0,01 % y el 100 %, a 6,28 rad/s (1 Hz), utilizando una placa paralela de 25 mm y registrando 10 puntos por década. Dentro de 1 hora después de que se completa la prueba, el espacio se reduce nuevamente en 0,1 mm y la prueba se repite. La prueba se puede repetir al menos 6 veces. La primera prueba puede diferir de la segunda y tercera pruebas. Solo se deben reportar los resultados de la segunda y tercera pruebas para cada muestra.

Además, para facilitar el procesamiento y la formación de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con los modos de realización del presente documento, la mezcla 101 puede tener una viscosidad particular. Por ejemplo, la mezcla 101 puede tener una viscosidad de al menos aproximadamente 2×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 3×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 4×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 5×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 6×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 8×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 10×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 20×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 30×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 40×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 50×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 60×10^3 Pa s o al menos aproximadamente 65×10^3 Pa s. En al menos un modo de realización no limitativo, la mezcla 101 puede tener una viscosidad no mayor de aproximadamente 100×10^3 Pa s, tal como no mayor de aproximadamente 95×10^3 Pa s, no mayor de aproximadamente 90×10^3 Pa s o incluso no mayor de aproximadamente 85×10^3 Pa s. Se apreciará que la viscosidad de la mezcla 101 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. La viscosidad se puede medir de la misma manera que el módulo de almacenamiento, tal como se ha descrito anteriormente.

Además, la mezcla 101 puede formarse para tener un contenido particular de materiales orgánicos que incluyen, por ejemplo, aditivos orgánicos que pueden ser distintos del líquido para facilitar el procesamiento y la formación de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con los modos de realización del presente documento. Algunos aditivos orgánicos adecuados pueden incluir estabilizadores, aglutinantes tales como fructosa, sacarosa, lactosa, glucosa, resinas curables por UV y similares.

Notablemente, los modos de realización del presente documento pueden utilizar una mezcla 101 que puede ser distinta de las suspensiones utilizadas en operaciones de formación convencionales. Por ejemplo, el contenido de materiales orgánicos dentro de la mezcla 101 y, en particular, cualquiera de los aditivos orgánicos mencionados anteriormente, puede ser una cantidad menor en comparación con otros componentes dentro de la mezcla 101. En al menos un modo de realización, la mezcla 101 puede formarse para que no tenga más de aproximadamente el 30 % en peso de material orgánico para el peso total de la mezcla 101. En otros casos, la cantidad de materiales orgánicos puede ser inferior, tal como no mayor de aproximadamente el 15 % en peso, no mayor de aproximadamente el 10 % en peso o incluso no mayor de aproximadamente el 5 % en peso. Aun así, en al menos un modo de realización no limitativo, la cantidad de materiales orgánicos dentro de la mezcla 101 puede ser al menos aproximadamente el 0,01 % en peso, tal como al menos aproximadamente el 0,5 % en peso para el peso total de la mezcla 101. Se apreciará que la cantidad de materiales orgánicos en la mezcla 101 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Además, la mezcla 101 puede formarse para tener un contenido particular de ácido o base, distinto del contenido líquido, para facilitar el procesamiento y la formación de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con los modos de

realización del presente documento. Algunos ácidos o bases adecuados pueden incluir ácido nítrico, ácido sulfúrico, ácido cítrico, ácido clórico, ácido tartárico, ácido fosfórico, nitrato de amonio y citrato de amonio. De acuerdo con un modo de realización particular en el que se usa un aditivo de ácido nítrico, la mezcla 101 puede tener un pH de menos de aproximadamente 5, y más particularmente, puede tener un pH dentro de un rango entre aproximadamente 2 y aproximadamente 4.

El sistema 150 de la FIG. 1, puede incluir un troquel 103. Como se ilustra, la mezcla 101 puede proporcionarse dentro del interior del troquel 103 y configurarse para extruirse a través de una abertura de troquel 105 situada en un extremo del troquel 103. Como se ilustra adicionalmente, la extrusión puede incluir aplicar una fuerza 180 a la mezcla 101 para facilitar la extrusión de la mezcla 101 a través de la abertura de troquel 105. Durante la extrusión dentro de una zona de aplicación 183, una herramienta 151 puede estar en contacto directo con una parte de la matriz 103 y facilitar la extrusión de la mezcla 101 en las cavidades de la herramienta 152. La herramienta 151 puede tener la forma de una pantalla, como se ilustra en la FIG. 1, en la que las cavidades 152 se extienden a través del grosor completo de la herramienta 151. Aun así, se apreciará que la herramienta 151 puede formarse de modo que las cavidades 152 se extiendan por una parte del grosor completo de la herramienta 151 y tengan una superficie inferior, de modo que el volumen de espacio configurado para contener y dar forma a la mezcla 101 esté definido por una superficie inferior y superficies laterales.

La herramienta 151 puede estar formada de un material metálico, que incluye, por ejemplo, una aleación metálica, tal como acero inoxidable. En otros casos, la herramienta 151 puede estar formada de un material orgánico, tal como un polímero.

De acuerdo con un modo de realización, se puede utilizar una presión particular durante la extrusión. Por ejemplo, la presión puede ser de al menos aproximadamente 10 kPa, tal como al menos aproximadamente 500 kPa. Aun así, en al menos un modo de realización no limitativo, la presión utilizada durante la extrusión no puede ser mayor de aproximadamente 4 MPa. Se apreciará que la presión utilizada para extruir la mezcla 101 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. En casos particulares, la consistencia de la presión suministrada por un pistón 199 puede facilitar el mejor procesamiento y formación de partículas abrasivas conformadas. En particular, el suministro controlado de presión constante a través de la mezcla 101 y a través del ancho del troquel 103 puede facilitar un control de procesamiento mejorado y características dimensionales mejoradas de las partículas abrasivas conformadas.

Antes de depositar la mezcla 101 en las cavidades de la herramienta 152, se puede aplicar un agente de desmoldeo a las superficies de las cavidades de la herramienta 152, lo cual puede facilitar la eliminación de partículas abrasivas en forma de precursor de las cavidades de la herramienta 152 después de un procesamiento adicional. Tal proceso puede ser opcional y no necesariamente puede usarse para llevar a cabo el proceso de moldeo. Un agente de desmoldeo a modo de ejemplo adecuado puede incluir un material orgánico, tal como uno o más polímeros (por ejemplo, PTFE). En otros casos, se puede aplicar un aceite (sintético u orgánico) como agente de desmoldeo a las superficies de las cavidades de la herramienta 152. Un aceite adecuado puede ser el aceite de maní. El agente de desmoldeo se puede aplicar de cualquier manera adecuada, que incluye, pero no se limita a, depósito, pulverización, impresión, cepillado, revestimiento y similares.

La mezcla 101 puede depositarse dentro de las cavidades de herramienta 152, que pueden conformarse de cualquier manera adecuada para formar partículas abrasivas conformadas que tengan formas correspondientes a la forma de las cavidades de herramienta 152.

Haciendo referencia brevemente a la FIG. 2, se ilustra una parte de la herramienta 151. Como se muestra, la herramienta 151 puede incluir las cavidades de herramienta 152, y más particularmente, una pluralidad de cavidades de herramienta 152 que se extienden a través del volumen de la herramienta 151. De acuerdo con un modo de realización, las cavidades de herramienta 152 pueden tener una forma bidimensional como se ve en un plano definido por la longitud (1) y el ancho (a) de la herramienta 151. La forma bidimensional puede incluir varias formas como, por ejemplo, polígonos, elipsoides, números, letras del alfabeto griego, letras del alfabeto latino, caracteres del alfabeto ruso, formas complejas que incluyen una combinación de formas poligonales y una combinación de las mismas. En casos particulares, las cavidades de herramienta 152 pueden tener formas poligonales bidimensionales tales como un triángulo, un rectángulo, un cuadrilátero, un pentágono, un hexágono, un heptágono, un octágono, un nonágono, un decágono y una combinación de los mismos. Notablemente, como se apreciará en referencia adicional a las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización en el presente documento, las cavidades de herramienta 152 pueden utilizar otras diversas formas.

Aunque la herramienta 151 de la FIG. 2 se ilustra como que tiene cavidades de herramienta 152 orientadas de una manera particular entre sí, se apreciará que se pueden utilizar varias otras orientaciones. De acuerdo con un modo de realización, cada una de las cavidades de herramienta 152 puede tener sustancialmente la misma orientación entre sí, y sustancialmente la misma orientación con respecto a la superficie de la pantalla. Por ejemplo, cada una de las cavidades de herramienta 152 puede tener un primer borde 154 que define un primer plano 155 para una primera fila 156 de las cavidades de herramienta 152 que se extienden lateralmente a través de un eje lateral 158 de la herramienta 151. El primer plano 155 puede extenderse en una dirección sustancialmente ortogonal a un eje longitudinal 157 de la herramienta 151. Sin embargo, se apreciará que, en otros casos, las cavidades de herramienta 152 no necesariamente tienen que tener la misma orientación entre sí.

Además, la primera fila 156 de cavidades de herramienta 152 puede orientarse con respecto a una dirección de desplazamiento para facilitar el procesamiento particular y la formación controlada de partículas abrasivas conformadas. Por ejemplo, las cavidades de herramienta 152 pueden estar dispuestas en la herramienta 151 de manera que el primer plano 155 de la primera fila 156 defina un ángulo relativo a la dirección de desplazamiento 171. Como se ilustra, el primer plano 155 puede definir un ángulo que es sustancialmente ortogonal a la dirección de desplazamiento 171. Aun así, se apreciará que en un modo de realización, las cavidades de herramienta 152 se pueden disponer en la herramienta 151 de tal manera que el primer plano 155 de la primera fila 156 defina un ángulo diferente con respecto a la dirección de desplazamiento, que incluye, por ejemplo, un ángulo agudo o un ángulo obtuso. Aun así, se apreciará que las cavidades de herramienta 152 pueden no estar necesariamente dispuestas en filas. Las cavidades de herramienta 152 pueden estar dispuestas en varias distribuciones ordenadas particulares entre sí en la herramienta 151, tal como en forma de un patrón bidimensional. De forma alternativa, las aberturas pueden estar dispuestas de manera aleatoria en la herramienta 151.

Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 1, durante el funcionamiento del sistema 150, la herramienta 151 se puede desplazar en una dirección 153 para facilitar una operación de moldeo continuo. Como se apreciará, la herramienta 151 puede tener la forma de una correa continua, que se puede desplazar sobre rodillos para facilitar el procesamiento continuo. En algunos modos de realización, la herramienta 151 se pueden desplazar mientras se extrusiona la mezcla 101 a través de la abertura de troquel 105. Como se ilustra en el sistema 150, la mezcla 101 puede extruirse en una dirección 191. La dirección de desplazamiento 153 de la herramienta 151 puede formar un ángulo con respecto a la dirección de extrusión 191 de la mezcla 101. Mientras que el ángulo entre la dirección de desplazamiento 153 y la dirección de extrusión 191 se ilustra como sustancialmente ortogonal en el sistema 100, se contemplan otros ángulos, que incluyen, por ejemplo, un ángulo agudo o un ángulo obtuso. Después de que la mezcla 101 se extruya a través de la abertura del troquel 105, la mezcla 101 y la herramienta 151 se pueden desplazar debajo de un borde de cuchilla 107 unido a una superficie del troquel 103. El borde de la cuchilla 107 puede definir una región en la parte delantera del troquel 103 que facilita el desplazamiento de la mezcla 101 en las cavidades de herramienta 152 de la herramienta 151.

En el proceso de moldeo, la mezcla 101 puede experimentar un secado significativo mientras está contenida en la cavidad de herramienta 152. Por lo tanto, la conformación puede atribuirse principalmente al secado sustancial y la solidificación de la mezcla 101 en las cavidades de herramienta 152 para dar forma a la mezcla 101. En ciertos casos, las partículas abrasivas conformadas formadas de acuerdo con el proceso de moldeo pueden exhibir formas que replican más estrictamente las características de la cavidad del molde en comparación con otros procesos, que incluyen, por ejemplo, procesos de serigrafía. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que ciertas características de forma beneficiosas pueden lograrse más fácilmente a través de procesos de impresión de pantalla (por ejemplo, centelleo y alturas diferenciales).

Después de aplicar el agente de desmoldeo, la mezcla 101 puede depositarse dentro de las cavidades del molde y secarse. El secado puede incluir la eliminación de un contenido particular de ciertos materiales de la mezcla 101, incluidos los volátiles, tales como agua o materiales orgánicos. De acuerdo con un modo de realización, el proceso de secado puede realizarse a una temperatura de secado no mayor de aproximadamente 300 °C, tal como no mayor de aproximadamente 250 °C, no mayor de aproximadamente 200 °C, no mayor de aproximadamente 150 °C, no mayor de aproximadamente 100 °C, no mayor de aproximadamente 80 °C, no mayor de aproximadamente 60 °C, no mayor de aproximadamente 40 °C, o incluso no mayor de aproximadamente 30 °C. Aun así, en un modo de realización no limitativo, el proceso de secado puede realizarse a una temperatura de secado de al menos aproximadamente -20 °C, tal como al menos aproximadamente -10 °C, al menos aproximadamente 0 °C, al menos aproximadamente 5 °C a al menos aproximadamente 10 °C, o incluso al menos aproximadamente 20 °C. Se apreciará que la temperatura de secado puede estar dentro de un rango entre cualquiera de las temperaturas mínimas y máximas indicadas anteriormente.

En ciertos casos, el secado puede realizarse durante un tiempo particular para facilitar la formación de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con los modos de realización del presente documento. Por ejemplo, el secado puede llevarse a cabo durante al menos aproximadamente 30 segundos, como al menos aproximadamente 1 minuto, como al menos aproximadamente 2 minutos, al menos aproximadamente 4 minutos, al menos aproximadamente 6 minutos, al menos aproximadamente 8 minutos, al menos aproximadamente 10 minutos, como al menos aproximadamente 30 minutos, al menos aproximadamente 1 hora, al menos aproximadamente 2 horas, al menos aproximadamente 4 horas, al menos aproximadamente 8 horas, al menos aproximadamente 12 horas, al menos aproximadamente 15 horas, al menos aproximadamente 18 horas, al menos aproximadamente 24 horas. En otros casos, el proceso de secado puede no ser mayor de aproximadamente 30 horas, tal como no mayor de aproximadamente 24 horas, no mayor de aproximadamente 20 horas, no mayor de aproximadamente 15 horas, no mayor de aproximadamente 12 horas, no mayor más de aproximadamente 10 horas, no mayor de aproximadamente 8 horas, no mayor de aproximadamente 6 horas, no mayor de aproximadamente 4 horas. Se apreciará que la duración de secado puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Además, el secado puede realizarse a una humedad relativa particular para facilitar la formación de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con los modos de realización del presente documento. Por ejemplo, el secado puede realizarse a una humedad relativa de al menos aproximadamente 20 %, al menos aproximadamente 30 %, al menos aproximadamente 40 %, al menos aproximadamente 50 %, al menos aproximadamente 60 %, tal como al menos aproximadamente 62 %, al menos aproximadamente 64 %, al menos aproximadamente 66 %, al menos aproximadamente 68 %, al menos aproximadamente 70 %, al menos aproximadamente 72 %, al menos aproximadamente 74 %, al menos

aproximadamente 76 %, al menos aproximadamente 78 %, o incluso al menos aproximadamente 80 %. En otros modos de realización no limitativos, el secado puede realizarse a una humedad relativa no mayor de aproximadamente 90 %, tal como no mayor de aproximadamente 88 %, no mayor de aproximadamente 86 %, no mayor de aproximadamente 84 %, no mayor de aproximadamente 82 %, no mayor de aproximadamente 80 %, no mayor de aproximadamente 78 %, no mayor de aproximadamente 76 %, no mayor de aproximadamente 74 %, no mayor de aproximadamente 72 %, no mayor de aproximadamente 70 %, no mayor de aproximadamente 65 %, no mayor de aproximadamente 60 %, no mayor de aproximadamente 55 %, no mayor de aproximadamente 50 %, no mayor de aproximadamente 45 %, no mayor de aproximadamente 40 %, no mayor de aproximadamente 35 %, no mayor de aproximadamente 30 %, o incluso no mayor de aproximadamente el 25 %. Se apreciará que la humedad relativa utilizada durante el secado puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Después de completar el proceso de secado, la mezcla 101 se puede liberar de las cavidades de herramienta 152 para producir partículas abrasivas en forma de precursor. Notablemente, antes de que la mezcla 101 se retire de las cavidades de herramienta 152 o después de que se retire la mezcla 101 y se formen las partículas abrasivas con forma de precursor, se pueden completar uno o más procesos de posformación. Dichos procesos pueden incluir conformación de superficie, curado, reacción, radiación, planarización, calcinación, sinterización, tamizado, dopado y una combinación de los mismos. Por ejemplo, en un proceso opcional, la mezcla 101 o las partículas abrasivas con forma de precursor pueden traducirse a través de una zona de conformación opcional, en la que al menos una superficie exterior de la mezcla o partículas abrasivas con forma de precursor pueden formarse. En otro modo de realización más, la mezcla 101 contenida en las cavidades del molde o las partículas abrasivas en forma de precursor se pueden desplazar a través de una zona de aplicación opcional, en la que se puede aplicar un material dopante. En casos particulares, el proceso de aplicar un material dopante puede incluir la colocación selectiva del material dopante en al menos una superficie exterior de la mezcla 101 o partículas abrasivas en forma de precursor.

El material dopante puede aplicarse utilizando diversos procedimientos que incluyen, por ejemplo, pulverización, inmersión, depósito, impregnación, transferencia, punzonado, corte, prensado, trituración y cualquier combinación de los mismos. De acuerdo con un modo de realización, la aplicación de un material dopante puede incluir la aplicación de un material particular, tal como un precursor. En ciertos casos, el precursor puede ser una sal, como una sal metálica, que incluye un material impurificante que se incorporará a las partículas abrasivas conformadas finalmente formadas. Por ejemplo, la sal metálica puede incluir un elemento o compuesto que es el precursor del material dopante. Se apreciará que el material de sal puede estar en forma líquida, tal como en una dispersión que comprende la sal y el vehículo líquido. La sal puede incluir nitrógeno, y más particularmente, puede incluir un nitrato. En otros modos de realización, la sal puede ser un cloruro, sulfato, fosfato y una combinación de los mismos. En un modo de realización, la sal puede incluir un nitrato metálico, y más particularmente, consiste esencialmente en un nitrato metálico. En un modo de realización, el material dopante puede incluir un elemento o compuesto tal como un elemento alcalino, elemento de tierra alcalina, elemento de tierra rara, hafnio, circonio, niobio, tántalo, molibdeno, vanadio, o una combinación de los mismos. En un modo de realización particular, el material dopante incluye un elemento o compuesto que incluye un elemento como litio, sodio, potasio, magnesio, calcio, estroncio, bario, escandio, itrio, lantano, cesio, praseodimio, niobio, hafnio, circonio, tántalo, molibdeno, vanadio, cromo, cobalto, hierro, germanio, manganeso, níquel, titanio, zinc y una combinación de los mismos.

El proceso de moldeo puede incluir además un proceso de sinterización. Para ciertos modos de realización en el presente documento, la sinterización puede realizarse después de eliminar la mezcla de las cavidades de herramienta 152 y formar las partículas abrasivas en forma de precursor. La sinterización de las partículas abrasivas con forma de precursor 123 puede utilizarse para densificar las partículas, que en general están en un estado verde. En un caso particular, el proceso de sinterización puede facilitar la formación de una fase de alta temperatura del material cerámico. Por ejemplo, en un modo de realización, las partículas abrasivas con forma de precursor pueden sinterizarse de modo que se forme una fase de alúmina a alta temperatura, tal como alúmina alfa. En un caso, una partícula abrasiva conformada puede comprender al menos aproximadamente un 90 % en peso de alúmina alfa para el peso total de la partícula. En otros casos, el contenido de alúmina alfa puede ser mayor, de modo que la partícula abrasiva conformada puede consistir esencialmente en alúmina alfa.

El cuerpo de las partículas abrasivas conformadas finalmente formadas puede tener formas bidimensionales particulares. Por ejemplo, el cuerpo puede tener una forma bidimensional, como se ve en un plano definido por la longitud y el ancho del cuerpo, y puede tener una forma que incluya una forma poligonal, forma elipsoidal, un número, un carácter del alfabeto griego, un carácter del alfabeto latino, un carácter del alfabeto ruso, una forma compleja que utiliza una combinación de formas poligonales y una combinación de las mismas. Las formas poligonales particulares incluyen rectangular, trapezoidal, pentagonal, hexagonal, heptagonal, octagonal, nonagonal, decagonal y cualquier combinación de las mismas. En otro caso, las partículas abrasivas conformadas finalmente formadas pueden tener un cuerpo que tiene una forma bidimensional, como un cuadrilátero irregular, un rectángulo irregular, un trapecioide irregular, un pentágono irregular, un hexágono irregular, un heptágono irregular, un octágono irregular, un nonágono irregular, un decágono irregular y una combinación de los mismos. Una forma poligonal irregular es aquella en la que al menos uno de los lados que define la forma poligonal tiene una dimensión diferente (por ejemplo, longitud) con respecto a otro lado. Como se ilustra en otros modos de realización en el presente documento, la forma bidimensional de ciertas partículas abrasivas conformadas puede tener un número particular de puntos exteriores o esquinas externas. Por ejemplo, el cuerpo de las partículas abrasivas conformadas puede tener una forma poligonal bidimensional como se ve en un plano definido por una longitud y ancho, en el que el cuerpo comprende una forma bidimensional que tiene al menos 4 puntos exteriores (por ejemplo,

un cuadrilátero), al menos 5 puntos exteriores (por ejemplo, un pentágono), al menos 6 puntos exteriores (por ejemplo, un hexágono), al menos 7 puntos exteriores (por ejemplo, un heptágono), al menos 8 puntos exteriores (por ejemplo, un octágono), al menos 9 puntos exteriores (por ejemplo, un nonágono) y similares.

5 La FIG. 3 incluye una ilustración en sección transversal de una partícula abrasiva conformada para ilustrar ciertas características de partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento. Se apreciará que dicha vista en sección transversal se puede aplicar a cualquiera de las partículas abrasivas conformadas a modo de ejemplo de los modos de realización para determinar uno o más aspectos de forma o características dimensionales como se describe en el presente documento. El cuerpo de la partícula abrasiva conformada puede incluir una superficie principal superior 303 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior 304 (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 303. La superficie superior 303 y la superficie inferior 304 pueden estar separadas entre sí por una superficie lateral 314.

15 En ciertos casos, las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento pueden tener una diferencia de altura promedio, que es una medida de la diferencia entre h_c y h_m . En particular, la dimensión de L_{middle} puede ser una longitud que define una distancia entre una altura en una esquina (h_c) y una altura en un borde del punto medio (h_m) opuesto a la esquina. Además, el cuerpo 301 puede tener una altura interior (h_i), que puede ser la dimensión más pequeña de altura del cuerpo 301 medida a lo largo de una dimensión entre cualquier esquina y el borde opuesto del punto medio en el cuerpo 301. Por convenio en el presente documento, la diferencia promedio en altura se identificará en general como h_c-h_m , sin embargo, se define como un valor absoluto de la diferencia. Por lo tanto, se apreciará que la diferencia de altura promedio se puede calcular como h_m-h_c cuando la altura del cuerpo 301 en la superficie lateral 314 es mayor de la altura en la esquina 313. Más particularmente, la diferencia de altura promedio puede calcularse basándose en una pluralidad de partículas abrasivas conformadas a partir de un tamaño de muestra adecuado. Las alturas h_c y h_m de las partículas se pueden medir utilizando un perfilómetro de superficies 3D de micromedición STIL (Sciences et Techniques Industrielles de la Lumière - Francia) (técnica de aberración cromática de luz blanca (LED)) y la diferencia de altura promedio se puede calcular basándose en los valores promedio de h_c y h_m de la muestra.

30 Tal y como se ilustra en la FIG. 3, en un modo de realización particular, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede tener una diferencia de altura promedio, que puede ser el valor absoluto de $[h_c-h_m]$ entre la altura de la primera esquina (h_c) y la altura del segundo punto medio (h_m) que es bastante bajo, de modo que la partícula es relativamente plana, con una diferencia de altura promedio que no es mayor de aproximadamente 300 micras, tal como no mayor de aproximadamente 250 micras, no mayor de aproximadamente 220 micras, no mayor de aproximadamente 180 micras, no mayor de aproximadamente 150 micras, no mayor de aproximadamente 100 micras, no mayor de aproximadamente 50 micras, o incluso no mayor de aproximadamente 20 micras.

35 El cuerpo de las partículas abrasivas conformadas en el presente documento puede incluir un ancho (a) que es la dimensión más larga del cuerpo y se extiende a lo largo de un lado. Las partículas abrasivas conformadas pueden incluir una longitud que se extiende a través de un punto medio (que puede estar a lo largo de una superficie principal) del cuerpo y biseccionando el cuerpo (es decir, L_{middle}). El cuerpo puede incluir además una altura (h), que puede ser una dimensión del cuerpo que se extiende en una dirección perpendicular a la longitud y ancho en una dirección definida por una superficie lateral del cuerpo 301. En casos específicos, el ancho puede ser mayor o igual que la longitud, la longitud puede ser mayor o igual que la altura, y el ancho puede ser mayor o igual que la altura.

45 En casos particulares, el cuerpo 301 puede formarse para tener una relación de aspecto principal, que es una relación expresada como ancho: longitud, que tiene un valor de al menos 1:1. En otros casos, el cuerpo 301 puede formarse de modo que la relación de aspecto principal ($w:l$) sea al menos aproximadamente 1,5:1, tal como al menos aproximadamente 2:1, al menos aproximadamente 4:1, o incluso al menos aproximadamente 5:1. Aun así, en otros casos, la partícula abrasiva 300 puede formarse de manera que el cuerpo 301 tenga una relación de aspecto principal que no sea mayor de aproximadamente 10:1, tal como no mayor de 9:1, no mayor de aproximadamente 8:1, o incluso no mayor de aproximadamente 5:1. Se apreciará que el cuerpo 301 puede tener una relación de aspecto principal dentro de un rango entre cualquiera de las relaciones mencionadas anteriormente. Además, se apreciará que la referencia en el presente documento a una altura puede ser referencia a la altura máxima medible de la partícula abrasiva 300.

55 Además de la relación de aspecto principal, la partícula abrasiva 300 puede formarse de manera que el cuerpo 301 comprenda una relación de aspecto secundaria, que puede definirse como una relación de longitud: altura, en la que la altura es una altura media interior (M_{hi}). En ciertos casos, la relación de aspecto secundaria puede ser de al menos aproximadamente 1:1, tal como al menos aproximadamente 2:1, al menos aproximadamente 4:1 o incluso al menos aproximadamente 5:1. Aun así, en otros casos, la partícula abrasiva 300 puede formarse de manera que el cuerpo 301 tenga una relación de aspecto secundaria que no sea mayor de aproximadamente 1:3, tal como no mayor de 1:2, o incluso no mayor de aproximadamente 1:1. Se apreciará que el cuerpo 301 puede tener una relación de aspecto secundaria dentro de un rango entre cualquiera de las relaciones indicadas anteriormente, tal como dentro de un rango entre aproximadamente 5:1 y aproximadamente 1:1.

65 De acuerdo con otro modo de realización, la partícula abrasiva 300 puede formarse de manera que el cuerpo 301 comprenda una relación de aspecto terciario, definida por la relación ancho:altura, en el que la altura es una altura media interior (M_{hi}). La relación de aspecto terciario del cuerpo 301 puede ser al menos aproximadamente 1:1, tal como al menos

aproximadamente 2:1, al menos aproximadamente 4:1, al menos aproximadamente 5:1, o incluso al menos aproximadamente 6:1. Aun así, en otros casos, la partícula abrasiva 300 puede formarse de manera que el cuerpo 301 tenga una relación de aspecto terciario que no sea mayor de aproximadamente 3:1, tal como no mayor de 2:1, o incluso no mayor de aproximadamente 1:1. Se apreciará que el cuerpo 301 puede tener una relación de aspecto terciario dentro de un rango entre cualquiera de las relaciones indicadas anteriormente, tal como dentro de un rango entre aproximadamente 6:1 y aproximadamente 1:1.

De acuerdo con un modo de realización, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede tener dimensiones particulares, lo que puede facilitar un rendimiento mejorado. Por ejemplo, en un caso, el cuerpo 301 puede tener una altura interior (hi), que puede ser la dimensión de altura más pequeña del cuerpo 301, medida a lo largo de una dimensión entre cualquier esquina y el borde opuesto del punto medio en el cuerpo 301. En casos particulares, la altura interior (hi) puede ser la dimensión de altura más pequeña (es decir, medir entre la superficie inferior 304 y la superficie superior 305) del cuerpo 301 para tres medidas tomadas entre cada una de las esquinas exteriores y los bordes del punto medio opuesto. La altura interior (hi) del cuerpo 301 de una partícula abrasiva conformada 300 se ilustra en la FIG. 3. En un caso particular, la altura interior (hi) del cuerpo 301 de una partícula abrasiva conformada 300 puede determinarse generando una vista topográfica superior del cuerpo 301. Un programa adecuado para tal incluye el software ImageJ. Las superficies principales opuestas del cuerpo 301 pueden escanearse para generar una representación del cuerpo 301. Se puede identificar el perímetro de ambas superficies principales y se puede determinar la altura mínima y la topografía de cada superficie principal utilizando un procedimiento de agrupamiento, como el procedimiento de Otsu. La altura interior (hi) se puede determinar a partir de la altura mínima y la topografía de la primera y segunda superficies principales analizadas.

De acuerdo con un modo de realización, la altura interior (hi) puede ser al menos aproximadamente el 20 % del ancho (a). En un modo de realización particular, la altura (hi) puede ser al menos aproximadamente el 22 % del ancho, tal como al menos aproximadamente el 25 %, al menos aproximadamente el 30 %, o incluso al menos aproximadamente el 33 %, del ancho del cuerpo 301. Para un modo de realización no limitativo, la altura (hi) del cuerpo 301 no puede ser mayor de aproximadamente el 80 % del ancho del cuerpo 301, tal como no mayor de aproximadamente el 76 %, no mayor de aproximadamente el 73 %, no mayor de aproximadamente el 70 %, no mayor de aproximadamente el 68 % del ancho, no mayor de aproximadamente el 56 % del ancho, no mayor de aproximadamente el 48 % del ancho, o incluso no mayor de aproximadamente el 40 % del ancho. Se apreciará que la altura (hi) del cuerpo 301 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Se puede fabricar un lote de partículas abrasivas conformadas donde se puede controlar el valor medio de altura interior (Mhi), lo cual puede facilitar un rendimiento mejorado. En particular, la altura interna media (hi) de un lote puede relacionarse con un ancho medio de las partículas abrasivas conformadas del lote de la misma manera que se describió anteriormente. Notablemente, la altura interior media (Mhi) puede ser al menos aproximadamente el 20 % del ancho, como al menos aproximadamente el 22 %, al menos aproximadamente el 25 %, al menos aproximadamente el 30 %, o incluso al menos aproximadamente el 33 % del ancho medio de las partículas abrasivas conformadas del lote. Para un modo de realización no limitativo, la media de la altura interior (Mhi) del cuerpo 301 no puede ser mayor de aproximadamente el 80 %, tal como no mayor de aproximadamente el 76 %, no mayor de aproximadamente el 73 %, no mayor de aproximadamente el 70 %, no mayor de aproximadamente el 68 % del ancho, no mayor de aproximadamente el 56 % del ancho, no mayor de aproximadamente el 48 % del ancho, o incluso no mayor de aproximadamente el 40 % del ancho medio del cuerpo 301. Se apreciará que la altura interior media (Mhi) del cuerpo 301 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Además, el lote de partículas abrasivas conformadas puede exhibir una uniformidad dimensional mejorada medida por la desviación estándar de una característica dimensional de un tamaño de muestra adecuado. De acuerdo con un modo de realización, las partículas abrasivas conformadas pueden tener una variación de altura interior (Vhi), que puede calcularse como la desviación estándar de la altura interior (hi) para un tamaño de muestra adecuado de partículas de un lote. De acuerdo con un modo de realización, la variación de altura interior no puede ser mayor de aproximadamente 60 micras, tal como no mayor de aproximadamente 58 micras, no mayor de aproximadamente 56 micras, o incluso no mayor de aproximadamente 54 micras. En un modo de realización no limitativo, la variación de altura interior (Vhi) puede ser de al menos aproximadamente 2 micras. Se apreciará que la variación de altura interior del cuerpo puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Para otro modo de realización, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede tener una altura, que puede ser una altura interior (hi), de al menos aproximadamente 70 micras. Más particularmente, la altura puede ser de al menos aproximadamente 80 micras, tal como al menos aproximadamente 90 micras, al menos aproximadamente 100 micras, al menos aproximadamente 110 micras, al menos aproximadamente 120 micras, al menos aproximadamente 150 micras, al menos aproximadamente 175 micras, al menos aproximadamente 200 micras, al menos aproximadamente 225 micras, al menos aproximadamente 250 micras, al menos aproximadamente 275 micras, o incluso al menos aproximadamente 300 micras. Todavía en un modo de realización no limitativo, la altura del cuerpo 301 no puede ser mayor de aproximadamente 3 mm, tal como no mayor de aproximadamente 2 mm, no mayor de aproximadamente 1,5 mm, no mayor de aproximadamente 1 mm, o incluso no mayor de aproximadamente 800 micras, no mayor de aproximadamente 600 micras, no mayor de aproximadamente 500 micras, no mayor de aproximadamente 475 micras, no mayor de aproximadamente 450 micras, no mayor de aproximadamente 425 micras, no mayor de aproximadamente 400 micras, no mayor de aproximadamente 375 micras, no mayor de aproximadamente 350 micras, no mayor de aproximadamente 325 micras, no

mayor de aproximadamente 300 micras, no mayor de aproximadamente 275 micras, o incluso no mayor de aproximadamente 250 micras. Se apreciará que la altura del cuerpo 301 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. Además, se apreciará que el rango de valores anterior puede ser representativo de un valor medio de altura interior (Mhi) para un lote de partículas abrasivas conformadas.

Para ciertos modos de realización en el presente documento, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede tener dimensiones particulares, que incluyen, por ejemplo, un ancho \geq longitud, una longitud \geq altura y un ancho \geq altura. Más particularmente, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede tener un ancho (a) de al menos aproximadamente 200 micras, tal como al menos aproximadamente 250 micras, al menos aproximadamente 300 micras, al menos aproximadamente 350 micras, al menos aproximadamente 400 micras, al menos aproximadamente 450 micras, al menos aproximadamente 500 micras, al menos aproximadamente 550 micras, al menos aproximadamente 600 micras, al menos aproximadamente 700 micras, al menos aproximadamente 800 micras, o incluso al menos aproximadamente 900 micras. En un caso no limitativo, el cuerpo 301 puede tener un ancho no mayor de aproximadamente 4 mm, tal como no mayor de aproximadamente 3 mm, no mayor de aproximadamente 2,5 mm, o incluso no mayor de aproximadamente 2 mm. Se apreciará que el ancho del cuerpo 301 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente. Además, se apreciará que el rango de valores anterior puede ser representativo de un ancho medio (Mw) para un lote de partículas abrasivas conformadas.

El cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede tener dimensiones particulares, que incluyen, por ejemplo, una longitud (Lmiddle o Lp) de al menos aproximadamente 0,4 mm, tal como al menos aproximadamente 0,6 mm, al menos aproximadamente 0,8 mm, o incluso al menos aproximadamente 0,9 mm. Aun así, para al menos un modo de realización no limitativo, el cuerpo 301 puede tener una longitud no mayor de aproximadamente 4 mm, tal como no mayor de aproximadamente 3 mm, no mayor de aproximadamente 2,5 mm, o incluso no mayor de aproximadamente 2 mm. Se apreciará que la longitud del cuerpo 301 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente. Además, se apreciará que el rango de valores anterior puede ser representativo de una longitud media (Ml), que puede ser más particularmente una longitud media media (MLmiddle) o una longitud de perfil media (MLp), para un lote de partículas abrasivas conformadas.

La partícula abrasiva conformada 300 puede tener un cuerpo 301 que tiene una cantidad particular de abombamiento, en el que el valor de abombamiento (d) se puede definir como una relación entre una altura promedio del cuerpo 301 en las esquinas exteriores (Ahc) en comparación con el más pequeño dimensión de la altura del cuerpo 301 en el interior (hi). La altura promedio del cuerpo 301 en las esquinas (Ahc) se puede calcular midiendo la altura del cuerpo 301 en todas las esquinas y promediando los valores, y puede ser diferente de un solo valor de altura en una esquina (hc). La altura promedio del cuerpo 301 en las esquinas o en el interior se puede medir usando un perfilómetro de superficies 3D de micromedición STIL (Sciences et Techniques Industrielles de la Lumiere - Francia) (técnica de aberración cromática de luz blanca (LED)). De forma alternativa, la distribución puede basarse en una altura media de las partículas en la esquina (Mhc) calculada a partir de un muestreo adecuado de partículas de un lote. Asimismo, la altura interior (hi) puede ser una altura interior media (Mhi) obtenida a partir de un muestreo adecuado de partículas abrasivas conformadas de un lote. De acuerdo con un modo de realización, el valor de abombamiento (d) puede no ser mayor de aproximadamente 2, tal como no mayor de aproximadamente 1,9, no mayor de aproximadamente 1,8, no mayor de aproximadamente 1,7, no mayor de aproximadamente 1,6, no mayor de aproximadamente 1,5, o incluso no mayor de aproximadamente 1,2. Aun así, en al menos un modo de realización no limitativo, el valor de distribución (d) puede ser al menos aproximadamente 0,9, tal como al menos aproximadamente 1,0. Se apreciará que la relación de abombamiento puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. Además, se apreciará que los valores de abombamiento anteriores pueden ser representativos de un valor medio de abombamiento (Md) para un lote de partículas abrasivas conformadas.

Las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento, que incluyen, por ejemplo, el cuerpo 301 de la partícula de la FIG. 3 puede tener una superficie inferior 304 que define un área inferior (A_b). En casos particulares, la superficie inferior 304 puede ser la superficie más grande del cuerpo 301. La superficie principal inferior 304 puede tener un área superficial definida como el área inferior (A_b) que es diferente del área superficial de la superficie principal superior 303. En un modo de realización particular, la superficie principal inferior 304 puede tener un área superficial definida como el área inferior (A_b) que es diferente del área superficial de la superficie principal superior 303. En otro modo de realización, la superficie principal inferior 304 puede tener un área superficial definida como el área inferior (A_b) que es menor del área superficial de la superficie principal superior 303.

Además, el cuerpo 301 puede tener un área de punto medio de sección transversal (A_m) que define un área de un plano perpendicular al área inferior (A_b) y se extiende a través de un punto medio 381 de la partícula 300. En ciertos casos, el cuerpo 301 puede tener una relación de área del área inferior al área del punto medio (A_b/A_m) no mayor de aproximadamente 6. En casos más particulares, la relación de área puede no ser mayor de aproximadamente 5,5, tal como no mayor de aproximadamente 5, no mayor de aproximadamente 4,5, no mayor de aproximadamente 4, no mayor de aproximadamente 3,5 o incluso no mayor de aproximadamente 3. Aun así, en un modo de realización no limitativo, la relación de área puede ser al menos aproximadamente 1,1, tal como al menos aproximadamente 1,3, o incluso al menos aproximadamente 1,8. Se apreciará que la relación de área puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. Además, se apreciará que las relaciones de área anteriores pueden ser representativas de una relación de área media para un lote de partículas abrasivas conformadas.

Además, las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento incluyendo, por ejemplo, la partícula de la FIG. 3, pueden tener una diferencia de altura normalizada no mayor de aproximadamente 0,3. La diferencia de altura normalizada puede definirse por el valor absoluto de la ecuación $[(hc-hm)/(hi)]$. En otros modos de realización, la diferencia de altura normalizada no puede ser mayor de aproximadamente 0,26, tal como no mayor de aproximadamente 0,22, o incluso no mayor de aproximadamente 0,19. Aun así, en un modo de realización particular, la diferencia de altura normalizada puede ser al menos aproximadamente 0,04, tal como al menos aproximadamente 0,05, o incluso al menos aproximadamente 0,06. Se apreciará que la diferencia de altura normalizada puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. Además, se apreciará que los valores de altura normalizados anteriores pueden ser representativos de un valor de altura normalizado medio para un lote de partículas abrasivas conformadas.

La partícula abrasiva conformada 300 puede formarse de manera que el cuerpo 301 incluya un material cristalino, y más particularmente, un material policristalino. En particular, el material policristalino puede incluir granos abrasivos. En un modo de realización, el cuerpo 301 puede estar esencialmente libre de un material orgánico, incluyendo, por ejemplo, un aglutinante. Más particularmente, el cuerpo 301 puede consistir esencialmente en un material policristalino.

En un aspecto, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede ser un aglomerado que incluye una pluralidad de partículas abrasivas, gravilla y/o granos unidos entre sí para formar el cuerpo 301 de la partícula abrasiva 300. Los granos abrasivos adecuados pueden incluir nitruros, óxidos, carburos, boruros, oxinitruros, oxiboruros, diamantes y una combinación de los mismos. En casos particulares, los granos abrasivos pueden incluir un compuesto o complejo de óxido, tal como óxido de aluminio, óxido de circonio, óxido de titanio, óxido de itrio, óxido de cromo, óxido de estroncio, óxido de silicio y una combinación de los mismos. En un caso particular, la partícula abrasiva 300 se forma de manera que los granos abrasivos que forman el cuerpo 301 incluyen alúmina, y más particularmente, pueden consistir esencialmente en alúmina. Además, en casos particulares, la partícula abrasiva conformada 300 puede formarse a partir de un sol-gel sembrado.

Los granos abrasivos (es decir, cristalitas) contenidos dentro del cuerpo 301 pueden tener un tamaño de grano promedio que en general no es mayor de aproximadamente 100 micras. En otros modos de realización, el tamaño de grano promedio puede ser menor, tal como no mayor de aproximadamente 80 micras, no mayor de aproximadamente 50 micras, no mayor de aproximadamente 30 micras, no mayor de aproximadamente 20 micras, no mayor de aproximadamente 10 micras, o incluso no mayor de aproximadamente 1 micra, no mayor de aproximadamente 0,9 micras, no mayor de aproximadamente 0,8 micras, no mayor de aproximadamente 0,7 micras, o incluso no mayor de aproximadamente 0,6 micras. Aun así, el tamaño medio de grano de los granos abrasivos contenidos dentro del cuerpo 301 puede ser de al menos aproximadamente 0,01 micras, tal como al menos aproximadamente 0,05 micras, al menos aproximadamente 0,06 micras, al menos aproximadamente 0,07 micras, al menos aproximadamente 0,08 micras, al menos aproximadamente 0,09 micras, al menos aproximadamente 0,1 micras, al menos aproximadamente 0,12 micras, al menos aproximadamente 0,15 micras, al menos aproximadamente 0,17 micras, al menos aproximadamente 0,2 micras, o incluso al menos aproximadamente 0,5 micras. Se apreciará que los granos abrasivos pueden tener un tamaño de grano promedio dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

De acuerdo con ciertos modos de realización, la partícula abrasiva 300 puede ser un artículo compuesto que incluye al menos dos tipos diferentes de granos dentro del cuerpo 301. Se apreciará que los diferentes tipos de granos son granos que tienen diferentes composiciones entre sí. Por ejemplo, el cuerpo 301 puede formarse de manera que incluya al menos dos tipos diferentes de granos, en el que los dos tipos diferentes de granos pueden ser nitruros, óxidos, carburos, boruros, oxinitruros, oxiboruros, diamante y una combinación de los mismos.

De acuerdo con un modo de realización, la partícula abrasiva 300 puede tener un tamaño de partícula promedio, medido por la dimensión más grande medible en el cuerpo 301, de al menos aproximadamente 100 micras. De hecho, la partícula abrasiva 300 puede tener un tamaño de partícula promedio de al menos aproximadamente 150 micras, tal como al menos aproximadamente 200 micras, al menos aproximadamente 300 micras, al menos aproximadamente 400 micras, al menos aproximadamente 500 micras, al menos aproximadamente 600 micras, al menos aproximadamente 700 micras, al menos aproximadamente 800 micras, o incluso al menos aproximadamente 900 micras. Aun así, la partícula abrasiva 300 puede tener un tamaño de partícula promedio que no es mayor de aproximadamente 5 mm, tal como no mayor de aproximadamente 3 mm, no mayor de aproximadamente 2 mm, o incluso no mayor de aproximadamente 1,5 mm. Se apreciará que la partícula abrasiva 300 puede tener un tamaño promedio de partícula dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente.

Las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento pueden tener un porcentaje de centelleo que puede facilitar un rendimiento mejorado. Notablemente, el centelleo define un área de la partícula como se ve a lo largo de un lado, como se ilustra en la FIG. 4, en el que el centelleo se extiende desde una superficie lateral del cuerpo 301 dentro de las cajas 402 y 403. El centelleo puede representar regiones cónicas próximas a la superficie superior 303 y la superficie inferior 304 del cuerpo 301. El centelleo se puede medir como el porcentaje del área del cuerpo 301 a lo largo de la superficie lateral contenida dentro de una caja que se extiende entre un punto más interno de la superficie lateral (por ejemplo, 421) y un punto más externo (por ejemplo, 422) en la superficie lateral del cuerpo 301. En un caso particular, el cuerpo 301 puede tener un contenido particular de centelleo, que puede ser el porcentaje del área

del cuerpo 301 contenido dentro de las cajas 402 y 403 en comparación con el área total del cuerpo 301 contenido dentro de las cajas 402, 403, y 404. De acuerdo con un modo de realización, el porcentaje de centelleo (f) del cuerpo 301 puede ser al menos aproximadamente 1 %. En otro modo de realización, el porcentaje de centelleo puede ser mayor, tal como al menos aproximadamente 2 %, al menos aproximadamente 3 %, al menos aproximadamente 5 %, al menos aproximadamente 8 %, al menos aproximadamente 10 %, al menos aproximadamente 12 %, tal como al menos aproximadamente el 15 %, al menos aproximadamente el 18 %, o incluso al menos aproximadamente el 20 %. Aun así, en un modo de realización no limitativo, el porcentaje de centelleo del cuerpo 301 puede controlarse y no puede ser mayor de aproximadamente 45 %, tal como no mayor de aproximadamente 40 %, no mayor de aproximadamente 35 %, no mayor de aproximadamente 30 %, no mayor de aproximadamente 25 %, no mayor de aproximadamente 20 %, no mayor de aproximadamente 18 %, no mayor de aproximadamente 15 %, no mayor de aproximadamente 12 %, no mayor de aproximadamente 10 %, no mayor de aproximadamente 8 %, no mayor de aproximadamente 6 %, o incluso no mayor de aproximadamente 4 %. Se apreciará que el porcentaje de centelleo del cuerpo 301 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente. Además, se apreciará que los porcentajes de centelleo pueden ser representativos de un porcentaje de centelleo promedio o un porcentaje de centelleo medio para un lote de partículas abrasivas conformadas.

El porcentaje de centelleo se puede medir montando la partícula abrasiva conformada 300 sobre su costado y viendo el cuerpo 301 sobre el costado para generar una imagen en blanco y negro, como se ilustra en la FIG. 4. Un programa adecuado para tal incluye el software ImageJ. El porcentaje de centelleo se puede calcular determinando el área del cuerpo 301 en las cajas 402 y 403 en comparación con el área total del cuerpo 301 como se ve a un lado (área sombreada total), incluyendo el área en el centro 404 y dentro del cajas. Dicho procedimiento se puede completar para un muestreo adecuado de partículas para generar valores promedio, medios y/o de desviación estándar.

Las FIG. 12A-26 incluyen ilustraciones de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con los modos de realización del presente documento. De acuerdo con un modo de realización, el cuerpo de una partícula abrasiva conformada de los modos de realización del presente documento puede tener una relación particular entre al menos tres características de grano, incluyendo afilado de punta, resistencia e índice de forma. Sin desear estar atado a una teoría particular, basándose en estudios empíricos, parece que puede existir una interrelación particular entre ciertas características del grano, y al controlar la interrelación de estas características del grano, se puede modificar el comportamiento de autoafilado de la partícula abrasiva conformada, y mejorarse, lo cual puede facilitar la formación de artículos abrasivos que tienen un rendimiento mejorado en términos de eficiencia y vida útil.

La FIG. 12A incluye una ilustración de vista en perspectiva de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. La FIG. 12B incluye una ilustración de vista superior de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. Como se ilustra, la partícula abrasiva conformada 1200 puede incluir un cuerpo 1201 que tiene una superficie principal superior 1203 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior 1204 (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 1203. La superficie superior 1203 y la superficie inferior 1204 pueden estar separadas entre sí por al menos una superficie lateral 1205, que puede incluir una o más partes discretas de superficie lateral, que incluyen, por ejemplo, partes discretas de superficie lateral 1206, 1207 y 1208. Las partes discretas de la superficie lateral 1206-1208 se pueden unir entre sí en los bordes, incluidos, entre otros, los bordes 1209 y 1210. El borde 1209 puede extenderse entre una esquina exterior 1211 de la superficie principal superior 1203 y una esquina exterior 1212 de la superficie principal inferior 1204. El borde 1210 puede extenderse entre una esquina exterior 1213 de la superficie principal superior 1203 y una esquina exterior 1214 de la superficie principal inferior 1204.

Como se ilustra, el cuerpo 1201 de la partícula abrasiva conformada 1200 puede tener una forma en general poligonal como se ve en un plano paralelo a la superficie superior 1203, y más particularmente, una forma bidimensional pentagonal como se ve en el plano del ancho y la longitud del cuerpo (es decir, la vista superior como se muestra en la FIG. 12B), que tiene 5 puntos externos o esquinas externas. En particular, el cuerpo 1201 puede tener una longitud (L o L_{middle}) como se muestra en la FIG. 12A, que puede medirse como la dimensión que se extiende desde la esquina exterior 1216 hasta un punto medio en el borde opuesto 1217 del cuerpo. Notablemente, en algunos modos de realización, tal como se ilustra en la FIG. 12A, la longitud puede extenderse a través de un punto medio 1281 de la superficie superior 1203 del cuerpo 1201, sin embargo, esto puede no ser necesariamente el caso para cada modo de realización. Además, el cuerpo 1201 puede tener un ancho (a), que es la medida de la dimensión más larga del cuerpo 1201 a lo largo de una parte discreta de la superficie lateral de la superficie lateral 1205. La altura del cuerpo puede ser en general la distancia entre la superficie principal superior 1203 y la superficie principal inferior 1204. Como se describe en los modos de realización del presente documento, la altura puede variar en dimensión en diferentes ubicaciones del cuerpo 1201, como en las esquinas frente al interior del cuerpo 1201.

En casos particulares, el cuerpo 1201 puede formarse para tener una relación de aspecto principal, que es una relación expresada como ancho: longitud, que tiene los valores descritos en los modos de realización del presente documento. Aun así, en ciertos modos de realización, tales como la partícula abrasiva conformada del modo de realización de la FIG. 12A, la longitud puede ser igual o mayor que el ancho, de modo que la relación de aspecto principal es al menos aproximadamente 1:1. En otros casos, el cuerpo 1201 puede formarse de modo que la relación de aspecto principal (w:l) pueda ser al menos aproximadamente 1:1,5, tal como al menos aproximadamente 1:2, al menos aproximadamente 1:4, o incluso al menos aproximadamente 5:1. Aun así, en otros casos, la partícula abrasiva 1200 puede formarse de manera

que el cuerpo 1201 tenga una relación de aspecto principal que no sea mayor de aproximadamente 1:10, tal como no mayor de 1:9, no mayor de aproximadamente 1:8, o incluso no mayor de aproximadamente 1:5. Se apreciará que el cuerpo 1201 puede tener una relación de aspecto principal dentro de un rango entre cualquiera de las relaciones mencionadas anteriormente.

5

Además de la relación de aspecto principal, la partícula abrasiva 1200 puede formarse de manera que el cuerpo 1201 comprenda una relación de aspecto secundaria, que puede definirse como una relación de longitud: altura, en la que la altura puede ser una altura media interior (Mhi) medido en el punto medio 1281. En ciertos casos, la relación de aspecto secundaria puede ser de al menos aproximadamente 1:1, tal como al menos aproximadamente 2:1, al menos aproximadamente 4:1 o incluso al menos aproximadamente 5:1. Aun así, en otros casos, la partícula abrasiva 1200 puede formarse de manera que el cuerpo 1201 tenga una relación de aspecto secundaria que no sea mayor de aproximadamente 1:3, tal como no mayor de 1:2, o incluso no mayor de aproximadamente 1:1. Se apreciará que el cuerpo 1201 puede tener una relación de aspecto secundaria dentro de un rango entre cualquiera de las relaciones indicadas anteriormente, tal como dentro de un rango entre aproximadamente 5:1 y aproximadamente 1:1.

10

15

De acuerdo con otro modo de realización, la partícula abrasiva 1200 puede formarse de manera que el cuerpo 1201 comprenda una relación de aspecto terciario, definida por la relación ancho:altura, en el que la altura puede ser una altura media interior (Mhi). La relación de aspecto terciario del cuerpo 1201 puede ser al menos aproximadamente 1:1, tal como al menos aproximadamente 2:1, al menos aproximadamente 4:1, al menos aproximadamente 5:1, o incluso al menos aproximadamente 6:1. Aun así, en otros casos, la partícula abrasiva 1200 puede formarse de manera que el cuerpo 1201 tenga una relación de aspecto terciario que no sea mayor de aproximadamente 3:1, tal como no mayor de 2:1, o incluso no mayor de aproximadamente 1:1. Se apreciará que el cuerpo 1201 puede tener una relación de aspecto terciario dentro de un rango entre cualquiera de las relaciones indicadas anteriormente, tal como dentro de un rango entre aproximadamente 6:1 y aproximadamente 1:1.

20

25

De acuerdo con un modo de realización, el cuerpo 1201 de la partícula abrasiva conformada 1200 puede formarse usando cualquiera de los procesos descritos en el presente documento. En particular, el cuerpo 1201 puede formarse de manera que tenga una interrelación particular de al menos tres características de grano, incluyendo una resistencia predeterminada, un afilado de punta predeterminado y un índice de forma predeterminado. El afilado de punta de una partícula abrasiva conformada, que puede ser un afilado promedio de punta, puede medirse determinando el radio más grande de un círculo de mejor ajuste en una esquina exterior del cuerpo 1201. Por ejemplo, volviendo a la FIG. 12B, se proporciona una vista superior de la superficie principal superior 1203 del cuerpo 1201. Para la esquina 1231, un círculo de mejor ajuste recubre la imagen del cuerpo 1201 de la partícula abrasiva conformada 1201, y el radio del círculo de mejor ajuste con respecto a la curvatura de la esquina exterior 1231 define el valor del afilado de punta para la esquina exterior 1231. La medición puede recrearse para cada esquina exterior del cuerpo 1201 para determinar el afilado de punta individual promedio para una partícula abrasiva conformada única. Además, la medición puede recrearse en un tamaño de muestra adecuado de partículas abrasivas conformadas de un lote de partículas abrasivas conformadas para obtener el afilado medio de punta del lote. Cualquier programa informático adecuado, como ImageJ, puede usarse junto con una imagen (por ejemplo, Imagen SEM o imagen de microscopio óptico) de aumento adecuado para medir con precisión el círculo de mejor ajuste y el afilado de punta.

30

35

40

Las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento pueden tener un afilado de punta particular que facilita la formación de partículas abrasivas conformadas con un factor de afilado, resistencia e índice de forma particular (es decir, 3SF). Por ejemplo, el cuerpo de una partícula abrasiva conformada, de acuerdo con un modo de realización, puede tener un afilado de punta dentro de un rango no mayor de aproximadamente 80 micras y al menos aproximadamente 1 micra. Además, en ciertos casos, el cuerpo puede tener un afilado de punta no mayor de aproximadamente 78 micras, como no mayor de aproximadamente 76 micras, no mayor de aproximadamente 74 micras, no mayor de aproximadamente 72 micras, no mayor de aproximadamente 70 micras, no mayor de aproximadamente 68 micras, no mayor de aproximadamente 66 micras, no mayor de aproximadamente 64 micras, no mayor de aproximadamente 62 micras, no mayor de aproximadamente 60 micras, no mayor de aproximadamente 58 micras, no mayor de aproximadamente 56 micras, no mayor de aproximadamente 54 micras, no mayor de aproximadamente 52 micras, no mayor de aproximadamente 50 micras, no mayor de aproximadamente 48 micras, no mayor de aproximadamente 46 micras, no mayor de aproximadamente 44 micras, no mayor de aproximadamente 42 micras, no mayor de aproximadamente 40 micras, no mayor de aproximadamente 38 micras, no mayor de aproximadamente 36 micras, no mayor de aproximadamente 34 micras, no mayor de aproximadamente 32 micras, no mayor de aproximadamente 30 micras, no mayor de aproximadamente 28 micras, no mayor de aproximadamente 26 micras, no mayor de aproximadamente 24 micras, no mayor de aproximadamente 22 micras, no mayor de aproximadamente 20 micras, no mayor de aproximadamente 18 micras, no mayor de aproximadamente 16 micras, no mayor de aproximadamente 14 micras, no mayor de aproximadamente 12 micras, no mayor de aproximadamente 10 micras. En otro modo de realización no limitativo, el afilado de punta puede ser de al menos aproximadamente 2 micras, tal como al menos aproximadamente 4 micras, al menos aproximadamente 6 micras, al menos aproximadamente 8 micras, al menos aproximadamente 10 micras, al menos aproximadamente 12 micras, al menos aproximadamente 14 micras, al menos aproximadamente 16 micras, al menos aproximadamente 18 micras, al menos aproximadamente 20 micras, al menos aproximadamente 22 micras, al menos aproximadamente 24 micras, al menos aproximadamente 26 micras, al menos aproximadamente 28

45

50

55

60

65

micras, a al menos aproximadamente 30 micras, al menos aproximadamente 32 micras, al menos aproximadamente 34 micras, al menos aproximadamente 36 micras, al menos aproximadamente 38 micras, al menos aproximadamente 40 micras, al menos aproximadamente 42 micras, al menos aproximadamente 44 micras, al menos aproximadamente 46 micras, al menos aproximadamente 48 micras, al menos aproximadamente 50 micras, al menos aproximadamente 52 micras, al menos aproximadamente 54 micras, al menos aproximadamente 56 micras, al menos aproximadamente 58 micras, al menos aproximadamente 60 micras, al menos aproximadamente 62 micras, al menos aproximadamente 64 micras, al menos aproximadamente 66 micras, al menos aproximadamente 68 micras, al menos aproximadamente 70 micras. Se apreciará que el cuerpo puede tener un afilado de punta dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Como se señala en el presente documento, otra característica del grano es el índice de forma. El índice de forma del cuerpo 1201 puede describirse como un valor de un radio exterior de un círculo exterior de mejor ajuste superpuesto en el cuerpo, como se ve en dos dimensiones de un plano de longitud y ancho (es decir, la superficie principal superior 1203 o la superficie principal inferior 1204), en comparación con un radio interno del círculo interior más grande de mejor ajuste que se ajusta completamente dentro del cuerpo 1201, como se ve en las mismas dimensiones del plano de longitud y ancho del cuerpo 1201. Por ejemplo, volviendo a la FIG. 12C, una vista superior de la partícula abrasiva conformada 1201 está provista de dos círculos superpuestos en la ilustración para demostrar el cálculo del índice de forma. Un primer círculo se superpone en el cuerpo de la partícula abrasiva conformada, que es un círculo exterior de mejor ajuste que representa el círculo más pequeño que se puede usar para ajustar todo el perímetro del cuerpo de la partícula abrasiva conformada dentro de sus límites. El círculo exterior tiene un radio (R_o). Para formas como la ilustrada en la FIG. 12C, el círculo exterior puede intersectar el perímetro del cuerpo en cada una de las cinco esquinas de la forma pentagonal. Sin embargo, se apreciará que para ciertas formas irregulares o complejas, el cuerpo puede no ajustarse uniformemente dentro del círculo, de modo que cada una de las esquinas intersecta el círculo a intervalos iguales, pero aun así se puede formar un círculo exterior de mejor ajuste. Cualquier programa informático adecuado, como ImageJ, se puede usar junto con una imagen de aumento adecuado (por ejemplo, imagen SEM o imagen de microscopio óptico) para crear el círculo exterior y medir el radio (R_o).

Un segundo círculo interior se puede superponer a la imagen de un grano abrasivo conformado, como se ilustra en la FIG. 12C, que es un círculo de mejor ajuste que representa el círculo más grande que se puede colocar completamente dentro del perímetro de la forma bidimensional del cuerpo 1201 como se ve en el plano de la longitud y el ancho del cuerpo 1201. El círculo interior puede tener un radio (R_i). Se apreciará que para ciertas formas irregulares o complejas, el círculo interior puede no ajustarse uniformemente dentro del cuerpo de tal manera que el perímetro del círculo contacte con partes del cuerpo a intervalos iguales, como se muestra para el pentágono regular de la FIG. 12C. Sin embargo, aun así se puede formar un círculo interior de mejor ajuste. Cualquier programa informático adecuado, como ImageJ, se puede usar junto con una imagen de aumento adecuada (por ejemplo, imagen SEM o imagen de microscopio óptico) para crear el círculo interior y medir el radio (R_i).

El índice de forma se puede calcular dividiendo el radio exterior por el radio interior (es decir, índice de forma = R_i/R_o). Por ejemplo, el cuerpo 1201 de la partícula abrasiva conformada 1200 de las FIG. 12A-12C tiene un índice de forma de aproximadamente 0,81.

Las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento pueden tener un índice de forma particular que facilita la formación de partículas abrasivas conformadas con un 3SF particular. Por ejemplo, el cuerpo puede tener un índice de forma dentro de un rango entre al menos aproximadamente 0,51 y no mayor de aproximadamente 0,99. Más particularmente, en un modo de realización no limitativo, el cuerpo de la partícula abrasiva conformada puede tener un índice de forma de al menos aproximadamente 0,52, tal como al menos aproximadamente 0,53, al menos aproximadamente 0,54, al menos aproximadamente 0,55, al menos aproximadamente 0,56, al menos aproximadamente 0,57, al menos aproximadamente 0,58, al menos aproximadamente 0,59, al menos aproximadamente 0,60, al menos aproximadamente 0,61, al menos aproximadamente 0,62, al menos aproximadamente 0,63, al menos aproximadamente 0,64, al menos aproximadamente 0,65, al menos aproximadamente 0,66, al menos aproximadamente 0,67, al menos aproximadamente 0,68, al menos aproximadamente 0,69, al menos aproximadamente 0,70, al menos aproximadamente 0,71, al menos aproximadamente 0,72, al menos aproximadamente 0,73, al menos aproximadamente 0,74, al menos aproximadamente 0,75, al menos aproximadamente 0,76, al menos aproximadamente 0,77, al menos aproximadamente 0,78, al menos aproximadamente 0,79, al menos aproximadamente 0,80, al menos aproximadamente 0,81, al menos aproximadamente 0,82, al menos aproximadamente 0,83, al menos aproximadamente 0,84, al menos aproximadamente 0,85, al menos aproximadamente 0,86, al menos aproximadamente 0,87, al menos aproximadamente 0,88, al menos aproximadamente 0,89, al menos aproximadamente 0,90, al menos aproximadamente 0,91, al menos aproximadamente 0,92, al menos aproximadamente 0,93, al menos aproximadamente 0,94, al menos aproximadamente 0,95. En aún otro modo de realización no limitativo, el cuerpo puede tener un índice de forma no mayor de aproximadamente 0,98, tal como no mayor de aproximadamente 0,97, no mayor de aproximadamente 0,96, no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,94, no mayor de aproximadamente 0,93, no mayor de aproximadamente 0,92, no mayor de aproximadamente 0,91, no mayor de aproximadamente 0,90, no mayor de aproximadamente 0,89, no mayor de aproximadamente 0,88, no mayor de aproximadamente 0,87, no mayor de aproximadamente 0,86, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,84, no mayor de aproximadamente 0,83, no mayor de aproximadamente 0,82, no mayor de aproximadamente 0,81, no mayor de aproximadamente 0,80, no mayor de aproximadamente 0,79, no mayor de aproximadamente 0,78, no mayor de

aproximadamente 0,77, no mayor de aproximadamente 0,76, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,74, no mayor de aproximadamente 0,73, no mayor de aproximadamente 0,72, no mayor de aproximadamente 0,71, no mayor de aproximadamente 0,70, no mayor de aproximadamente 0,69, no mayor de aproximadamente 0,68, no mayor de aproximadamente 0,67, no mayor de aproximadamente 0,66, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,64, no mayor de aproximadamente 0,63, no mayor de aproximadamente 0,62, no mayor de aproximadamente 0,61, no mayor de aproximadamente 0,60, no mayor de aproximadamente 0,59, no mayor de aproximadamente 0,58, no mayor de aproximadamente 0,57, no mayor de aproximadamente 0,56, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,54. Se apreciará que el cuerpo puede tener un índice de forma dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Además, como se indica en el presente documento, el cuerpo 1201 puede formarse para tener una resistencia particular. La resistencia del cuerpo se puede medir a través de la hendidura hertziana. En este procedimiento, los granos abrasivos se pegan en un trozo de montaje de muestra SEM de aluminio ranurado. Las ranuras tienen aproximadamente 250 µm de profundidad y son lo suficientemente anchas como para acomodar los granos en una fila. Los granos se pulen en una pulidora automática utilizando una serie de pastas de diamante, con la pasta más fina de 1 µm para lograr un acabado final de espejo. En el paso final, los granos pulidos son planos y a ras con la superficie de aluminio. Por lo tanto, la altura de los granos pulidos es de aproximadamente 250 µm. El trozo de metal se fija en un soporte de soporte de metal y se indenta con un indentador esférico de acero usando un marco de prueba universal MTS. La velocidad de la cruceta durante la prueba es de 2 µm/s. La bola de acero utilizada como indentador tiene un diámetro de 3,2 mm. La carga de indentación máxima es la misma para todos los granos, y la carga en la primera fractura se determina a partir de la curva de desplazamiento de carga como una caída de carga. Después de la indentación, los granos se visualizan ópticamente para documentar la existencia de las grietas y el patrón de grietas.

Usando la primera caída de carga como la carga emergente de la primera grieta del anillo, se puede calcular la resistencia hertziana. El campo de tensión hertziano está bien definido y es asimétrico. Las tensiones son compresivas justo debajo del indentador y de tracción fuera de una región definida por el radio del área de contacto. A bajas cargas, el campo es completamente elástico. Para una esfera de radio R y una carga normal aplicada de P, las soluciones para el campo de tensión se encuentran fácilmente siguiendo la suposición original de Hertz de que el contacto no tiene fricción.

El radio del área de contacto a viene dado por:

$$a^3 = \frac{3PR}{4E^*} \quad (1)$$

Donde

$$E^* = \left(\frac{1-\nu_1^2}{E_1} + \frac{1-\nu_2^2}{E_2} \right)^{-1} \quad (2)$$

y E^* es una combinación del módulo elástico E y la relación de Poisson ν para el indentador y el material de muestra, respectivamente.

La presión de contacto máxima viene dada por:

$$p_0 = \left(\frac{3P}{2\pi a^2} \right) = \left(\frac{6PE^*}{\pi^3 R^2} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (3)$$

El esfuerzo cortante máximo viene dado por (suponiendo $\nu = 0,3$): $\tau_1 = 0,31, p_0$, en $R = 0$ y $z = 0,48 a$

La resistencia hertziana es el esfuerzo de tensión máximo al inicio del agrietamiento y se calcula de acuerdo con: $\sigma_r = 1/3 (1-2\nu) p_0$, en $R = a$ y $z=0$.

Usando la primera caída de carga como la carga P en la ecuación. (3) el esfuerzo de tracción máximo se calcula siguiendo la ecuación anterior, que es el valor de la resistencia hertziana para la muestra. En total, se analizan entre 20 y 30 muestras de partículas abrasivas conformadas individuales para cada tipo de gravilla, y se obtiene un rango de tensión de fractura hertziana. Siguiendo los procedimientos de análisis de Weibull (como se describe en ASTM C1239), se genera un gráfico de probabilidad de Weibull, y la resistencia de la característica de Weibull (el valor de escala) y el módulo de Weibull (el parámetro de forma) se calculan para la distribución utilizando el procedimiento de máxima verosimilitud.

Las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento pueden tener una resistencia particular que facilita la formación de partículas abrasivas conformadas con un 3SF particular. Por ejemplo, el cuerpo de partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento puede tener una resistencia dentro de un rango entre no mayor de aproximadamente 600 MPa y al menos aproximadamente 100 MPa. Dicha resistencia se puede lograr usando cualquiera de las composiciones descritas en los modos de realización del presente documento, que incluyen pero no se limitan a, una composición cerámica única, una composición cerámica dopada o una composición

compuesta. De acuerdo con un modo de realización particular, la resistencia del cuerpo no puede ser mayor de aproximadamente 590 MPa, tal como no mayor de aproximadamente 580 MPa, no mayor de aproximadamente 570 MPa, no mayor de aproximadamente 560 MPa, no mayor de aproximadamente 550 MPa, no mayor de aproximadamente 540 MPa, no mayor de aproximadamente 530 MPa, no mayor de aproximadamente 520 MPa, no mayor de aproximadamente 510 MPa, no mayor de aproximadamente 500 MPa, no mayor de aproximadamente 490 MPa, no mayor de aproximadamente 480 MPa, no mayor de aproximadamente 470 MPa, no mayor de aproximadamente 460 MPa, no mayor de aproximadamente 450 MPa, no mayor de aproximadamente 440 MPa, no mayor de aproximadamente 430 MPa, no mayor de aproximadamente 420 MPa, no mayor de aproximadamente 410 MPa, no mayor de aproximadamente 400 MPa, no mayor de aproximadamente 390 MPa, no mayor de aproximadamente 380 MPa, no mayor de aproximadamente 370 MPa, no mayor de aproximadamente 360 MPa, no mayor de aproximadamente 350 MPa, no mayor de aproximadamente 340 MPa, no mayor de aproximadamente 330 MPa, no mayor de aproximadamente 320 MPa, no mayor de aproximadamente 310 MPa, no mayor de aproximadamente 300 MPa, no mayor de aproximadamente 290 MPa, no mayor de aproximadamente 280 MPa, no mayor de aproximadamente 270 MPa, no mayor de aproximadamente 260 MPa, no mayor de aproximadamente 250 MPa, no mayor de aproximadamente 240 MPa, no mayor de aproximadamente 230 MPa, no mayor de aproximadamente 220 MPa, no mayor de aproximadamente 210 MPa, o incluso no mayor de aproximadamente 200 MPa. En aún otro modo de realización no limitativo, la resistencia del cuerpo puede ser de al menos aproximadamente 110 MPa, tal como al menos aproximadamente 120 MPa, al menos aproximadamente 130 MPa, al menos aproximadamente 140 MPa, al menos aproximadamente 150 MPa, al menos aproximadamente 160 MPa, al menos aproximadamente 170 MPa, al menos aproximadamente 180 MPa, al menos aproximadamente 190 MPa, al menos aproximadamente 200 MPa, al menos aproximadamente 210 MPa, al menos aproximadamente 220 MPa, al menos aproximadamente 230 MPa, al menos aproximadamente 240 MPa, al menos aproximadamente 250 MPa, al menos aproximadamente 260 MPa, al menos aproximadamente 270 MPa, al menos aproximadamente 280 MPa, al menos aproximadamente 290 MPa, al menos aproximadamente 300 MPa, al menos aproximadamente 310 MPa, al menos aproximadamente 320 MPa, al menos aproximadamente 330 MPa, al menos aproximadamente 340 MPa, al menos aproximadamente 350 MPa, al menos aproximadamente 360 MPa, al menos aproximadamente 370 MPa, al menos aproximadamente 380 MPa, al menos aproximadamente 390 MPa, al menos aproximadamente 400 MPa, al menos aproximadamente 410 MPa, al menos aproximadamente 420 MPa, al menos aproximadamente 430 MPa, al menos aproximadamente 440 MPa, al menos aproximadamente 450 MPa, al menos aproximadamente 460 MPa, al menos aproximadamente 470 MPa, al menos aproximadamente 480 MPa, al menos aproximadamente 490 MPa, o incluso al menos aproximadamente 500. Se apreciará que la resistencia del cuerpo puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Según un aspecto, los estudios empíricos de partículas abrasivas conformadas han indicado que al controlar las características particulares del grano del afilado de punta, la resistencia y el índice de forma entre sí, el comportamiento de rectificado (por ejemplo, el comportamiento de autoafilado) de las partículas abrasivas conformadas puede modificarse. En particular, el proceso de formación puede llevarse a cabo de manera tal que la interrelación de las características de grano del afilado de punta, el índice de forma y la resistencia del cuerpo se seleccionen y controlen de manera predeterminada para influir en el rendimiento del rectificado (por ejemplo, comportamiento de autoafilado) de la partícula abrasiva conformada. Por ejemplo, en un modo de realización, el procedimiento para formar la partícula abrasiva conformada puede incluir seleccionar un material que tenga una resistencia predeterminada y formar el cuerpo de la partícula abrasiva conformada con un afilado de punta predeterminado y un índice de forma predeterminado basado en la resistencia predeterminada. Es decir, primero se puede seleccionar un material para formar la partícula abrasiva conformada, de modo que el cuerpo tendrá una resistencia predeterminada, y después las características de grano de un afilado de punta predeterminado y un índice de forma predeterminado se pueden seleccionar y controlar basándose en la resistencia predeterminada, de modo que la partícula abrasiva conformada puede tener un rendimiento mejorado con respecto a las partículas abrasivas conformadas convencionales.

En otro modo de realización más, el procedimiento para formar la partícula abrasiva conformada puede incluir seleccionar un material que tenga un índice de forma predeterminado y formar el cuerpo de la partícula abrasiva conformada con un afilado de punta predeterminado y resistencia predeterminada basados en el índice de forma predeterminado. Es decir, primero se puede seleccionar una forma del cuerpo de la partícula abrasiva conformada, y después las características de grano de un afilado de punta predeterminado y la resistencia predeterminada del cuerpo se pueden seleccionar y controlar basándose en el índice de forma predeterminado, de modo que la partícula abrasiva conformada puede tener un rendimiento mejorado con respecto a las partículas abrasivas conformadas convencionales.

En otro enfoque más, un procedimiento para formar una partícula abrasiva conformada puede incluir seleccionar un afilado de punta predeterminado de un cuerpo de la partícula abrasiva conformada. Después de predeterminar el afilado de punta del cuerpo, el índice de forma y la resistencia del cuerpo pueden seleccionarse y controlarse basándose en el afilado de punta predeterminado. Tal proceso puede facilitar la formación de una partícula abrasiva conformada que tiene un rendimiento mejorado con respecto a las partículas abrasivas conformadas convencionales.

En otro modo de realización más, el procedimiento para formar la partícula abrasiva conformada puede incluir seleccionar un material que tenga una altura predeterminada, que puede ser una altura promedio, una altura interior o altura en un borde o punta del cuerpo, y formar el cuerpo de la partícula abrasiva conformada con un afilado de punta predeterminado, resistencia predeterminada e índice de forma predeterminado basado en la altura predeterminada. Es decir, se puede seleccionar primero una altura del cuerpo de la partícula abrasiva conformada, y a continuación las características de

grano de un afilado de punta, resistencia e índice de forma predeterminados del cuerpo se pueden seleccionar y controlar basándose en la altura predeterminada, de modo que la partícula abrasiva conformada puede tener un rendimiento mejorado con respecto a las partículas abrasivas conformadas convencionales. Se apreciará que se puede llevar a cabo lo mismo para otras dimensiones, como la longitud y el ancho, de modo que se pueda seleccionar y controlar un afilado de punta, resistencia e índice de forma predeterminados del cuerpo basándose en la longitud o el ancho predeterminados, de modo que la partícula abrasiva conformada puede tener un rendimiento mejorado con respecto a las partículas abrasivas conformadas convencionales.

Además, a través de estudios empíricos, se ha descubierto que el rendimiento de la partícula abrasiva conformada puede predecirse inicialmente mediante la interrelación del afilado de punta, la resistencia y el índice de forma, que pueden evaluarse basándose en un factor de afilado-forma-resistencia (3SF) de acuerdo con la fórmula: $3SF = [(S \cdot R \cdot B^2) / 2500]$, en el que "S" representa la resistencia del cuerpo (en MPa), R representa el afilado de punta del cuerpo (en micras) y "B" representa el índice de forma del cuerpo. La fórmula 3SF está destinada a proporcionar una predicción inicial de la efectividad del comportamiento de rectificado de la partícula basándose en la interrelación de las características de grano. Cabe señalar que otros factores, tales como aspectos del artículo abrasivo en el que está integrada la partícula abrasiva conformada, pueden influir en el comportamiento de la partícula.

De acuerdo con un modo de realización, el cuerpo de la partícula abrasiva conformada puede tener un valor 3SF particular dentro de un rango entre al menos aproximadamente 0,7 y no mayor de aproximadamente 1,7. En al menos un modo de realización, el cuerpo puede tener un 3SF de al menos aproximadamente 0,72, tal como al menos aproximadamente 0,75, al menos aproximadamente 0,78, al menos aproximadamente 0,8, al menos aproximadamente 0,82, al menos aproximadamente 0,85, al menos aproximadamente 0,88, al menos aproximadamente 0,90, al menos aproximadamente 0,92, al menos aproximadamente 0,95, o incluso al menos aproximadamente 0,98. En otro caso más, el cuerpo puede tener un 3SF no mayor de aproximadamente 1,68, como no mayor de aproximadamente 1,65, no mayor de aproximadamente 1,62, no mayor de aproximadamente 1,6, no mayor de aproximadamente 1,58, no mayor de aproximadamente 1,55, no mayor de aproximadamente 1,52, no mayor de aproximadamente 1,5, no mayor de aproximadamente 1,48, no mayor de aproximadamente 1,45, no mayor de aproximadamente 1,42, no mayor de aproximadamente 1,4, no mayor de aproximadamente 1,38, no mayor de aproximadamente 1,35, no mayor de aproximadamente 1,32, no mayor de aproximadamente 1,3, no mayor de aproximadamente 1,28, no mayor de aproximadamente 1,25, no mayor de aproximadamente 1,22, no mayor de aproximadamente 1,2, no mayor de aproximadamente 1,18, no mayor de aproximadamente 1,15, no mayor de aproximadamente 1,12, no mayor de aproximadamente 1,1. Se apreciará que el cuerpo puede tener un 3SF dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Además de las características de grano anteriores y los valores 3SF de los modos de realización en el presente documento, en ciertos casos, la altura del grano puede ser una característica de grano adicional o alternativa que puede estar interrelacionada con ciertas características de grano descritas en el presente documento. En particular, la altura del grano puede controlarse con respecto a cualquiera de las características de grano (por ejemplo, resistencia y afilado de punta) para facilitar un rendimiento de rectificado mejorado de las partículas abrasivas conformadas y los artículos abrasivos usando tales partículas abrasivas conformadas. Notablemente, las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento pueden tener una altura particular, que puede estar interrelacionada con ciertas características de grano, de modo que las tensiones encontradas durante el rectificado pueden distribuirse por todo el cuerpo de una manera que facilite un comportamiento de autoafilado mejorado. De acuerdo con un modo de realización, el cuerpo de las partículas abrasivas conformadas puede tener una altura (h) dentro de un rango entre aproximadamente 70 micras y aproximadamente 500 micras, como dentro de un rango entre aproximadamente 175 micras y aproximadamente 350 micras, como entre aproximadamente 175 micras y aproximadamente 300 micras, o incluso dentro de un rango entre aproximadamente 200 micras y aproximadamente 300 micras.

Las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento que tienen las características de grano particulares y 3SF pueden tener cualquiera de las otras características de los modos de realización descritos en la presente. En un aspecto, el cuerpo 1201 de la partícula abrasiva conformada puede tener una composición particular. Por ejemplo, el cuerpo 1201 puede incluir un material cerámico, tal como un material cerámico policristalino, y más particularmente un óxido. El óxido puede incluir, por ejemplo, alúmina. En ciertos casos, el cuerpo puede incluir un contenido mayoritario de alúmina, como al menos aproximadamente 95 % en peso de alúmina para el peso total del cuerpo, o tal como al menos aproximadamente 95,1 % en peso, al menos aproximadamente 95,2 % en peso, al menos aproximadamente 95,3 % en peso, al menos aproximadamente 95,4 % en peso, al menos aproximadamente 95,5 % en peso, al menos aproximadamente 95,6 % en peso, al menos aproximadamente 95,7 % en peso, al menos aproximadamente 95,8 % en peso, al menos aproximadamente 95,9 % en peso, al menos aproximadamente 96 % en peso, al menos aproximadamente 96,1 % en peso, al menos aproximadamente 96,2 % en peso, al menos aproximadamente 96,3 % en peso, al menos aproximadamente 96,4 % en peso, al menos aproximadamente 96,5 % en peso, al menos aproximadamente 96,6 % en peso, al menos aproximadamente 96,7 % en peso, al menos aproximadamente 96,8 % en peso, al menos aproximadamente 96,9 % en peso, al menos aproximadamente 97 % en peso, al menos aproximadamente 97,1 % en peso, al menos aproximadamente 97,2 % en peso, al menos aproximadamente 97,3 % en peso, al menos aproximadamente 97,4 % en peso, al menos aproximadamente 97,5 % en peso de alúmina para el peso total del cuerpo. Aun así, en otro modo de realización no limitativo, el cuerpo 1201 puede incluir un contenido de alúmina no mayor de aproximadamente 99,5 % en peso, tal como no mayor de

aproximadamente 99,4 % en peso, no mayor de aproximadamente 99,3 % en peso, no mayor de aproximadamente 99,2 % en peso, no mayor de aproximadamente 99,1 % en peso, no mayor de aproximadamente 99 % en peso, no mayor de aproximadamente 98,9 % en peso, no mayor de aproximadamente 98,8 % en peso, no mayor de aproximadamente 98,7 % en peso, no mayor de aproximadamente 98,6 % en peso, no mayor de aproximadamente 98,5 % en peso, no mayor de aproximadamente 98,4 % en peso, no mayor de aproximadamente 98,3 % en peso, no mayor de aproximadamente 98,2 % en peso, no mayor de aproximadamente 98,1 % en peso, no mayor de aproximadamente 98 % en peso, no mayor de aproximadamente 97,9 % en peso, no mayor de aproximadamente 97,8 % en peso, no mayor de aproximadamente 97,7 % en peso, no mayor de aproximadamente 97,6 % en peso, o incluso no mayor de aproximadamente 97,5 % en peso de alúmina para el peso total del cuerpo 1201. Se apreciará que el cuerpo 1201 puede incluir un contenido de alúmina dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. Además, en al menos un modo de realización, el cuerpo puede consistir esencialmente en alúmina.

Como se observa en los modos de realización del presente documento, el cuerpo de las partículas abrasivas conformadas puede formarse para incluir ciertos aditivos. Los aditivos pueden ser especies no orgánicas, que incluyen, entre otros, un óxido, un elemento metálico, un elemento de tierras raras y una combinación de los mismos. En un caso particular, el aditivo puede ser un material dopante, que puede estar presente en una cantidad menor particular suficiente para afectar la microestructura del material, pero no necesariamente presente en una cantidad traza o menos. El material dopante puede incluir un elemento seleccionado del grupo que consiste en un elemento alcalino, un elemento de tierra alcalina, un elemento de tierra rara, un elemento de metal de transición y una combinación de los mismos. Más particularmente, el material dopante puede ser un elemento seleccionado del grupo que consiste en hafnio, circonio, niobio, tántalo, molibdeno, vanadio, litio, sodio, potasio, magnesio, calcio, estroncio, bario, escandio, itrio, lantano, cesio, praseodimio, cromo, cobalto, hierro, germanio, manganeso, níquel, titanio, zinc y una combinación de los mismos. Todavía en un modo de realización más particular, el material dopante puede incluir una especie que contiene magnesio, que incluye, por ejemplo, pero no se limita a, y puede ser óxido de magnesio (MgO).

De acuerdo con un modo de realización, la especie que contiene magnesio puede ser un compuesto que incluye magnesio y al menos otro elemento. En al menos un modo de realización, el compuesto que contiene magnesio puede incluir un compuesto de óxido, de modo que las especies que contienen magnesio incluyen magnesio y oxígeno. En otro modo de realización más, las especies que contienen magnesio pueden incluir aluminio, y más particularmente pueden ser especies de aluminato de magnesio. Por ejemplo, en ciertos casos, las especies que contienen magnesio pueden ser un material de espinela. El material de espinela puede ser espinela estequiométrica o no estequiométrica.

Las especies que contienen magnesio pueden ser una fase distinta de material formado en el cuerpo en comparación con otra fase principal, que incluye, por ejemplo, una fase de alúmina. Las especies que contienen magnesio pueden disponerse preferentemente en los límites de grano de la fase principal (por ejemplo, granos de alúmina). En otros casos, las especies que contienen magnesio pueden dispersarse principal y uniformemente en todo el volumen de los granos de la fase principal.

Las especies que contienen magnesio pueden ser un material que altera la resistencia. Por ejemplo, en al menos un modo de realización, la adición de las especies que contienen magnesio se puede configurar para reducir la resistencia del cuerpo en comparación con un cuerpo que no incluye las especies que contienen magnesio.

Ciertas composiciones de las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización pueden incluir un contenido particular de óxido de magnesio. Por ejemplo, el cuerpo 1201 puede incluir un contenido de las especies que contienen magnesio de al menos aproximadamente 0,5 % en peso, tal como al menos aproximadamente 0,6 % en peso, al menos aproximadamente 0,7 % en peso, al menos aproximadamente 0,8 % en peso, al menos aproximadamente 0,9 % en peso, al menos aproximadamente 1 % en peso, al menos aproximadamente 1,1 % en peso, al menos aproximadamente 1,2 % en peso, al menos aproximadamente 1,3 % en peso, al menos aproximadamente 1,4 % en peso, al menos aproximadamente 1,5 % en peso, al menos aproximadamente 1,6 % en peso, al menos aproximadamente 1,7 % en peso, al menos aproximadamente 1,8 % en peso, al menos aproximadamente 1,9 % en peso, al menos aproximadamente 2 % en peso, al menos aproximadamente 2,1 % en peso, al menos aproximadamente 2,2 % en peso, al menos aproximadamente 2,3 % en peso %, al menos aproximadamente 2,4 % en peso, o incluso al menos aproximadamente 2,5 % en peso para el peso total del cuerpo 1201. En aún otro modo de realización no limitativo, el cuerpo 1201 puede incluir un contenido de las especies que contienen magnesio no mayor de aproximadamente 8 % en peso, no mayor de aproximadamente 7 % en peso, no mayor de aproximadamente 6 % en peso, no mayor de aproximadamente 5 % en peso, no mayor de aproximadamente 4,9 % en peso, no mayor de aproximadamente 4,8 % en peso, no mayor de aproximadamente 4,7 % en peso, no mayor de aproximadamente 4,6 % en peso, no mayor de aproximadamente 4,5 % en peso, no mayor de aproximadamente 4,4 % en peso %, no mayor de aproximadamente 4,3 % en peso, no mayor de aproximadamente 4,2 % en peso, no mayor de aproximadamente 4,1 % en peso, no mayor de aproximadamente 4 % en peso, no mayor de aproximadamente 3,9 % en peso, no mayor de aproximadamente 3,8 % en peso, no mayor de aproximadamente 3,7 % en peso, no mayor de aproximadamente 3,6 % en peso, no mayor de aproximadamente 3,5 % en peso, no mayor de aproximadamente 3,4 % en peso, no mayor de aproximadamente 3,3 % en peso, no mayor de aproximadamente 3,2 % en peso, no mayor de aproximadamente 3,1 % en peso, no mayor de aproximadamente 3 % en peso, no mayor de aproximadamente 2,9 % en peso, no mayor de aproximadamente 2,8 % en peso, no mayor de aproximadamente 2,7 % en peso, no mayor de aproximadamente 2,6 % en peso, no mayor de aproximadamente 2,5 % en peso. Se apreciará que el contenido de las especies que contienen magnesio dentro del cuerpo puede estar dentro de

un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. Además, en al menos un modo de realización, el cuerpo 1201 puede consistir esencialmente en alúmina (Al_2O_3) y las especies que contienen magnesio (por ejemplo, MgO y/o un aluminato de magnesio).

5 Además, como se indica en el presente documento, el cuerpo de una partícula abrasiva conformada de cualquiera de los modos de realización en el presente documento puede estar formado por un material policristalino que incluye granos, que pueden estar hechos de materiales tales como nitruros, óxidos, carburos, boruros, oxinitruros, diamante y una combinación de los mismos. Además, el cuerpo 1201 puede estar esencialmente libre de un material orgánico, esencialmente libre de elementos de tierras raras y esencialmente libre de hierro. Se entiende que ser esencialmente libre significa que el cuerpo está formado de una manera que excluye dichos materiales, pero el cuerpo puede no estar necesariamente libre de dichos materiales, ya que pueden estar presentes en cantidades traza o menos.

15 La FIG. 13A incluye una vista superior de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. La partícula abrasiva conformada 1300 puede tener un cuerpo 1301 que tiene las características de otras partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento, que incluyen una superficie principal superior 1303 y una superficie principal inferior (no mostrada) opuesta a la superficie principal superior 1303. La superficie principal superior 1303 y la superficie principal inferior pueden estar separadas entre sí por al menos una superficie lateral 1304, que puede incluir una o más secciones discretas de superficie lateral. De acuerdo con un modo de realización, el cuerpo 1301 puede definirse como un hexágono irregular, en el que el cuerpo tiene una forma bidimensional hexagonal (es decir, de seis lados) como se ve en el plano de una longitud y un ancho del cuerpo 1301, y en el que al menos dos de los lados, como los lados 1305 y 1306, tienen una longitud diferente entre sí. Notablemente, la longitud de los lados se entiende en el presente documento para referirse al ancho del cuerpo 1301 y la longitud del cuerpo es la mayor dimensión que se extiende a través del punto medio del cuerpo 1301. Además, como se ilustra, ninguno de los lados es paralelo entre sí. Y además, aunque no se ilustra, cualquiera de los lados puede tener una curvatura hacia ellos, incluida una curvatura cóncava en la que los lados pueden curvarse hacia adentro hacia el punto central del cuerpo 1301 entre las esquinas uniendo dos lados.

20 De acuerdo con un modo de realización más particular, el cuerpo 1301 puede tener una forma oblicua, truncada como se ve de arriba hacia abajo. En tales modos de realización, la superficie lateral puede incluir una primera sección lateral 1305 y una primera sección lateral oblicua 1306, que puede unirse entre sí en una primera esquina oblicua 1307 que define un primer ángulo de esquina oblicua Ao1. Notablemente, la primera sección lateral 1305 y la primera sección lateral oblicua 1306 se pueden unir entre sí de una manera particular de tal manera que el primer ángulo oblicuo Ao1 puede ser un ángulo obtuso. En casos más particulares, el primer ángulo oblicuo Ao1 puede tener un valor obtuso de al menos aproximadamente 92 grados, tal como al menos aproximadamente 94 grados, al menos aproximadamente 96 grados, al menos aproximadamente 98 grados, al menos aproximadamente 100 grados, al menos aproximadamente 102 grados, al menos aproximadamente 104 grados, al menos aproximadamente 106 grados, al menos aproximadamente 108 grados, al menos aproximadamente 110 grados, al menos aproximadamente 112 grados, al menos aproximadamente 124 grados, al menos aproximadamente 126 grados, al menos aproximadamente 128 grados, al menos aproximadamente 120 grados, al menos aproximadamente 122 grados, al menos aproximadamente 124 grados, al menos aproximadamente 126 grados, al menos aproximadamente 128 grados, al menos aproximadamente 130 grados, al menos aproximadamente 132 grados, al menos aproximadamente 134 grados, al menos aproximadamente 136 grados, al menos aproximadamente 138 grados, o incluso al menos aproximadamente 140 grados. Aun así, en al menos un modo de realización no limitativo, el primer ángulo oblicuo Ao1 puede ser un ángulo obtuso que tenga un valor no mayor de aproximadamente 176 grados, tal como no mayor de aproximadamente 174 grados, no mayor de aproximadamente 172 grados, no mayor de aproximadamente 170 grados, no mayor de aproximadamente 168 grados, no mayor de aproximadamente 166 grados, no mayor de aproximadamente 164 grados, no mayor de aproximadamente 162 grados, no mayor de aproximadamente 160 grados, no mayor de aproximadamente 158 grados, no mayor de aproximadamente 156 grados, no mayor de aproximadamente 154 grados, no mayor de aproximadamente 152 grados, no mayor de aproximadamente 150 grados, no mayor de aproximadamente 148 grados, no mayor de aproximadamente 146 grados, no mayor de aproximadamente 144 grados, no mayor de aproximadamente 142 grados, o incluso no mayor de aproximadamente 140 grados. Se apreciará que el primer ángulo oblicuo Ao1 puede tener un valor dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

55 Como se ilustra adicionalmente en el modo de realización de la FIG. 13A, la partícula abrasiva conformada puede tener un cuerpo 1301, en el que la primera sección lateral 1305 puede tener una primera longitud de sección lateral (Lss1) y la primera sección lateral oblicua 1306 puede tener una longitud (Los1). En ciertos casos, la longitud de la primera sección lateral oblicua (Los1) puede ser diferente de la longitud de la primera sección lateral (Lss1). Por ejemplo, en ciertos modos de realización, la longitud de la primera sección lateral oblicua (Los1) puede ser mayor que la longitud de la primera sección lateral (Lss1) (es decir, $Los1 > Lss1$). En otro modo de realización, la longitud de la primera sección lateral (Lss1) puede ser mayor que la longitud de la primera sección lateral oblicua (Los1) (es decir, $Lss1 > Los1$).

60 En al menos un caso particular, la relación entre la longitud de la primera sección lateral oblicua (Los1) y la longitud de la primera sección lateral (Lss1) puede definir un factor de longitud ($Los1/Lss1$) que puede facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. Por ejemplo, el factor de longitud ($Los1/Lss1$) no puede ser mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de

- aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, ni mayor de aproximadamente 0,1, o incluso no mayor de aproximadamente 0,05. Para aún otro modo de realización no limitativo, el factor de longitud (L_{os1}/L_{ss1}) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, al menos aproximadamente 0,2, al menos aproximadamente 0,25, al menos aproximadamente 0,3, al menos aproximadamente 0,35, al menos aproximadamente 0,4, al menos aproximadamente 0,45, al menos aproximadamente 0,5, al menos aproximadamente 0,55, al menos aproximadamente 0,6, al menos aproximadamente 0,65, al menos aproximadamente 0,7, al menos aproximadamente 0,75, al menos aproximadamente 0,8, al menos aproximadamente 0,85, al menos aproximadamente 0,9, o incluso al menos aproximadamente 0,95. Se apreciará que el factor de longitud (L_{os1}/L_{ss1}) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.
- De acuerdo con un modo de realización alternativo, la relación entre la longitud de la primera sección lateral oblicua (L_{os1}) y la longitud de la primera sección lateral (L_{ss1}) puede definir un factor de longitud (L_{ss1}/L_{os1}) que puede facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. Por ejemplo, el factor de longitud (L_{ss1}/L_{os1}) no puede ser mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, ni mayor de aproximadamente 0,1, o incluso no mayor de aproximadamente 0,05. Para otro modo de realización no limitativo más, el factor de longitud (L_{ss1}/L_{os1}) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, al menos aproximadamente 0,2, al menos aproximadamente 0,25, al menos aproximadamente 0,3, al menos aproximadamente 0,35, al menos aproximadamente 0,4, al menos aproximadamente 0,45, al menos aproximadamente 0,5, al menos aproximadamente 0,55, al menos aproximadamente 0,6, al menos aproximadamente 0,65, al menos aproximadamente 0,7, al menos aproximadamente 0,75, al menos aproximadamente 0,8, al menos aproximadamente 0,85, al menos aproximadamente 0,9, o incluso al menos aproximadamente 0,95. Se apreciará que el factor de longitud (L_{ss1}/L_{os1}) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.
- Como se ilustra adicionalmente, la segunda sección lateral 1311 y la primera sección lateral oblicua 1306 se pueden unir entre sí y definir una primera esquina exterior 1309. La primera esquina exterior 1309 puede definir un primer ángulo de esquina exterior $Aec1$. En ciertos casos, el primer ángulo de esquina externo $Aec1$ puede ser diferente al valor del primer ángulo oblicuo $Ao1$. En al menos un modo de realización, el primer ángulo de esquina externo $Aec1$ puede ser menor que el valor del primer ángulo oblicuo $Ao1$.
- El primer ángulo de esquina externo $Aec1$ puede formarse para tener un valor particular que pueda facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada. Por ejemplo, el primer ángulo de esquina externo $Aec1$ puede no ser mayor de aproximadamente 130 micras, no mayor de aproximadamente 125 micras, no mayor de aproximadamente 120 micras, no mayor de aproximadamente 115 micras, no mayor de aproximadamente 110 micras, no mayor de aproximadamente 105 micras, no mayor de aproximadamente 100 micras, no mayor de aproximadamente 95 micras, no mayor de aproximadamente 94 micras, o incluso no mayor de aproximadamente 93 micras. Aun así, en al menos un modo de realización no limitativo, el primer ángulo de esquina externo $Aec1$ puede ser de al menos aproximadamente 50 grados, tal como al menos aproximadamente 55 grados, al menos aproximadamente 60 grados, al menos aproximadamente 65 grados, al menos aproximadamente 70 grados, al menos aproximadamente 80 grados, o incluso al menos aproximadamente 85 grados. Se apreciará que el primer ángulo de esquina externo $Aec1$ puede tener un valor dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. En un modo de realización particular, el primer ángulo de esquina externo $Aec1$ puede ser sustancialmente perpendicular.
- El primer ángulo de esquina externo $Aec1$ y el primer ángulo oblicuo $Ao1$ pueden formarse para tener una relación particular, que puede describirse como un primer factor de ángulo ($Aec1/Ao1$) que tiene un valor particular que puede facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. Por ejemplo, el primer factor de ángulo ($Aec1/Ao1$) puede no ser mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, no mayor de aproximadamente 0,1, o incluso no mayor de aproximadamente 0,05. En otro modo de realización más, el primer factor de ángulo ($Aec1/Ao1$) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, al menos aproximadamente 0,2, al menos aproximadamente 0,25, al menos aproximadamente 0,3, al menos aproximadamente 0,35, al menos aproximadamente 0,4, al menos aproximadamente 0,45, al menos

aproximadamente 0,5, al menos aproximadamente 0,55, al menos aproximadamente 0,6, al menos aproximadamente 0,65, al menos aproximadamente 0,7, al menos aproximadamente 0,75, al menos aproximadamente 0,8, al menos aproximadamente 0,85, al menos aproximadamente 0,9, o incluso al menos aproximadamente 0,95. Se apreciará que el primer factor de ángulo ($Aec1/Ao1$) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionadas anteriormente.

Como se ilustra adicionalmente, el cuerpo 1301 puede tener una superficie lateral 1304 que incluye una segunda sección lateral 1311 y una segunda sección lateral oblicua 1312, que se puede unir entre sí en un segundo ángulo oblicuo $Ao2$. Notablemente, la segunda sección lateral 1311 y la segunda sección lateral oblicua 1312 se pueden unir entre sí de una manera particular de tal manera que el segundo ángulo oblicuo $Ao2$ puede ser un ángulo obtuso. En casos más particulares, el segundo ángulo oblicuo $Ao2$ puede tener un valor obtuso de al menos aproximadamente 92 grados, tal como al menos aproximadamente 94 grados, al menos aproximadamente 96 grados, al menos aproximadamente 98 grados, al menos aproximadamente 100 grados, al menos aproximadamente 102 grados, al menos aproximadamente 104 grados, al menos aproximadamente 106 grados, al menos aproximadamente 108 grados, al menos aproximadamente 110 grados, al menos aproximadamente 112 grados, al menos aproximadamente 124 grados, al menos aproximadamente 126 grados, al menos aproximadamente 128 grados, al menos aproximadamente 120 grados, al menos aproximadamente 122 grados, al menos aproximadamente 124 grados, al menos aproximadamente 126 grados, al menos aproximadamente 128 grados, al menos aproximadamente 130 grados, al menos aproximadamente 132 grados, al menos aproximadamente 134 grados, al menos aproximadamente 136 grados, al menos aproximadamente 138 grados, o incluso al menos aproximadamente 140 grados. Aun así, en al menos un modo de realización no limitativo, el segundo ángulo oblicuo $Ao2$ puede ser un ángulo obtuso que tiene un valor no mayor de aproximadamente 176 grados, tal como no mayor de aproximadamente 174 grados, no mayor de aproximadamente 172 grados, no mayor de aproximadamente 170 grados, no mayor de aproximadamente 168 grados, no mayor de aproximadamente 166 grados, no mayor de aproximadamente 164 grados, no mayor de aproximadamente 162 grados, no mayor de aproximadamente 160 grados, no mayor de aproximadamente 158 grados, no mayor de aproximadamente 156 grados, no mayor de aproximadamente 154 grados, no mayor de aproximadamente 152 grados, no mayor de aproximadamente 150 grados, no mayor de aproximadamente 148 grados, no mayor de aproximadamente 146 grados, no mayor de aproximadamente 144 grados, no mayor de aproximadamente 142 grados, o incluso no mayor de aproximadamente 140 grados. Se apreciará que el segundo ángulo oblicuo $Ao2$ puede tener un valor dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Además, la partícula abrasiva conformada puede tener un cuerpo 1301, en el que la segunda sección lateral 1311 puede tener una segunda longitud de sección lateral ($Lss2$) y la segunda sección lateral oblicua 1312 puede tener una longitud ($Los2$). En ciertos casos, la longitud de la segunda sección lateral oblicua ($Los2$) puede ser diferente de la longitud de la segunda sección lateral ($Lss2$). Por ejemplo, en ciertos modos de realización, la longitud de la segunda sección lateral oblicua ($Los2$) puede ser mayor que la longitud de la segunda sección lateral ($Lss2$) (es decir, $Los2 > Lss2$). En otro modo de realización, la longitud de la segunda sección lateral ($Lss2$) puede ser mayor que la longitud de la segunda sección lateral oblicua ($Los2$) (es decir, $Lss2 > Los2$).

En al menos un aspecto, la relación entre la longitud de la segunda sección lateral oblicua ($Los2$) y la longitud de la segunda sección lateral ($Lss2$) puede definir un factor de longitud ($Los2/Lss2$) que puede facilitar el rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. Por ejemplo, el factor de longitud ($Los2/Lss2$) no puede ser mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, ni mayor de aproximadamente 0,1, o incluso no mayor de aproximadamente 0,05. Para otro modo de realización no limitativo, el factor de longitud ($Los2/Lss2$) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, al menos aproximadamente 0,2, al menos aproximadamente 0,25, al menos aproximadamente 0,3, al menos aproximadamente 0,35, al menos aproximadamente 0,4, al menos aproximadamente 0,45, al menos aproximadamente 0,5, al menos aproximadamente 0,55, al menos aproximadamente 0,6, al menos aproximadamente 0,65, al menos aproximadamente 0,7, al menos aproximadamente 0,75, al menos aproximadamente 0,8, al menos aproximadamente 0,85, al menos aproximadamente 0,9, o incluso al menos aproximadamente 0,95. Se apreciará que el factor de longitud ($Los2/Lss2$) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

En un modo de realización alternativo, la relación entre la longitud de la segunda sección lateral oblicua ($Los2$) y la longitud de la segunda sección lateral ($Lss2$) puede definir un factor de longitud ($Lss2/Los2$) que puede facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. Por ejemplo, el factor de longitud ($Lss2/Los2$) no puede ser mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de

aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, ni mayor de aproximadamente 0,1, o incluso no mayor de aproximadamente 0,05. Para otro modo de realización no limitativo más, el factor de longitud (L_{ss2}/L_{os2}) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, al menos aproximadamente 0,2, al menos aproximadamente 0,25, al menos aproximadamente 0,3, al menos aproximadamente 0,35, al menos aproximadamente 0,4, al menos aproximadamente 0,45, al menos aproximadamente 0,5, al menos aproximadamente 0,55, al menos aproximadamente 0,6, al menos aproximadamente 0,65, al menos aproximadamente 0,7, al menos aproximadamente 0,75, al menos aproximadamente 0,8, al menos aproximadamente 0,85, al menos aproximadamente 0,9, o incluso al menos aproximadamente 0,95. Se apreciará que el factor de longitud (L_{ss2}/L_{os2}) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Además, la longitud de la segunda sección lateral (L_{ss2}) con respecto a la longitud de la primera sección lateral (L_{ss1}) puede controlarse para facilitar el rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. En un modo de realización, L_{ss2} es diferente en comparación con L_{ss1} . Por ejemplo, L_{ss2} puede ser mayor que L_{ss1} . En otros modos de realización más, L_{ss2} puede ser menor que L_{ss1} . Para aún otro modo de realización, tal como se ilustra en la FIG. 13A, L_{ss1} y L_{ss2} pueden ser esencialmente iguales en comparación entre sí.

Además, la longitud de la segunda sección lateral oblicua (L_{os2}) con respecto a la longitud de la primera sección lateral oblicua (L_{os1}) puede controlarse para facilitar el rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. En un modo de realización, L_{os2} es diferente en comparación con L_{os1} . Por ejemplo, L_{os2} puede ser mayor que L_{os1} . En otros modos de realización más, L_{os2} puede ser menor que L_{os1} . Para aún otro modo de realización, tal como se ilustra en la FIG. 13A, L_{os1} y L_{os2} pueden ser esencialmente los mismos en comparación entre sí.

Como se ilustra adicionalmente, la superficie lateral 1304 puede incluir una tercera sección lateral 1317 unida a la segunda sección lateral oblicua 1312 para definir una segunda esquina exterior 1315. La segunda esquina exterior 1315 puede definir un segundo ángulo de esquina exterior A_{ec2} . En ciertos casos, el segundo ángulo de esquina externo A_{ec2} puede ser diferente de un valor del segundo ángulo oblicuo A_{o2} . En al menos un modo de realización, el segundo ángulo de esquina externo A_{ec2} puede ser menor que el valor del segundo ángulo oblicuo A_{o2} .

El segundo ángulo de esquina externo A_{ec2} puede formarse para tener un valor particular que pueda facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada. Por ejemplo, el segundo ángulo de esquina externo A_{ec2} puede no ser mayor de aproximadamente 130 micras, no mayor de aproximadamente 125 micras, no mayor de aproximadamente 120 micras, no mayor de aproximadamente 115 micras, no mayor de aproximadamente 110 micras, no mayor de aproximadamente 105 micra, no mayor de aproximadamente 100 micras, no mayor de aproximadamente 95 micras, no mayor de aproximadamente 94 micras, o incluso no mayor de aproximadamente 93 micras. Aun así, en al menos un modo de realización no limitativo, el segundo ángulo de esquina externo A_{ec2} puede ser de al menos aproximadamente 50 grados, tal como al menos aproximadamente 55 grados, al menos aproximadamente 60 grados, al menos aproximadamente 65 grados, al menos aproximadamente 70 grados, al menos aproximadamente 80 grados, o incluso al menos aproximadamente 85 grados. Se apreciará que el segundo ángulo de esquina externo A_{ec2} puede tener un valor dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. En un modo de realización particular, el segundo ángulo de esquina externo A_{ec2} puede ser sustancialmente perpendicular.

El segundo ángulo de esquina externo A_{ec2} y el segundo ángulo oblicuo A_{o2} pueden formarse para tener una relación particular entre sí, que puede describirse como un segundo factor de ángulo (A_{ec2}/A_{o2}) que tiene un valor particular que puede facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. Por ejemplo, el segundo factor de ángulo (A_{ec2}/A_{o2}) puede no ser mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no grande no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, no mayor de aproximadamente 0,1, o incluso no mayor de aproximadamente 0,05. En otro modo de realización más, el segundo factor de ángulo (A_{ec2}/A_{o2}) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, al menos aproximadamente 0,2, al menos aproximadamente 0,25, al menos aproximadamente 0,3, al menos aproximadamente 0,35, al menos aproximadamente 0,4, al menos aproximadamente 0,45, al menos aproximadamente 0,5, al menos aproximadamente 0,55, al menos aproximadamente 0,6, al menos aproximadamente 0,65, al menos aproximadamente 0,7, al menos aproximadamente 0,75, al menos aproximadamente 0,8, al menos aproximadamente 0,85, al menos aproximadamente 0,9, o incluso al menos aproximadamente 0,95. Se apreciará que el segundo factor de ángulo (A_{ec2}/A_{o2}) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Como se ilustra adicionalmente, el cuerpo 1301 puede tener una superficie lateral 1304 que incluye la tercera sección lateral 1317 y una tercera sección lateral oblicua 1319, que se puede unir entre sí en una tercera esquina oblicua 1318 que define un tercer ángulo oblicuo A_{o3} . Notablemente, la tercera sección lateral 1317 y la tercera sección lateral oblicua 1319 se pueden unir entre sí de una manera particular de tal manera que el tercer ángulo oblicuo A_{o3} puede ser un ángulo

obtusos. En casos más particulares, el tercer ángulo oblicuo Ao_3 puede tener un valor obtuso de al menos aproximadamente 92 grados, tal como al menos aproximadamente 94 grados, al menos aproximadamente 96 grados, al menos aproximadamente 98 grados, al menos aproximadamente 100 grados, al menos aproximadamente 102 grados, al menos aproximadamente 104 grados, al menos aproximadamente 106 grados, al menos aproximadamente 108 grados, al menos aproximadamente 110 grados, al menos aproximadamente 112 grados, al menos aproximadamente 124 grados, al menos aproximadamente 126 grados, al menos aproximadamente 128 grados, al menos aproximadamente 120 grados, al menos aproximadamente 122 grados, al menos aproximadamente 124 grados, al menos aproximadamente 126 grados, al menos aproximadamente 128 grados, al menos aproximadamente 130 grados, al menos aproximadamente 132 grados, al menos aproximadamente 134 grados, al menos aproximadamente 136 grados, al menos aproximadamente 138 grados, o incluso al menos aproximadamente 140 grados. Aun así, en al menos un modo de realización no limitativo, el tercer ángulo oblicuo Ao_3 puede ser un ángulo obtuso que tenga un valor no mayor de aproximadamente 176 grados, tal como no mayor de aproximadamente 174 grados, no mayor de aproximadamente 172 grados, no mayor de aproximadamente 170 grados, no mayor de aproximadamente 168 grados, no mayor de aproximadamente 166 grados, no mayor de aproximadamente 164 grados, no mayor de aproximadamente 162 grados, no mayor de aproximadamente 160 grados, no mayor de aproximadamente 158 grados, no mayor de aproximadamente 156 grados, no mayor de aproximadamente 154 grados, no mayor de aproximadamente 152 grados, no mayor de aproximadamente 150 grados, no mayor de aproximadamente 148 grados, no mayor de aproximadamente 146 grados, no mayor de aproximadamente 144 grados, no mayor de aproximadamente 142 grados, o incluso no mayor de aproximadamente 140 grados. Se apreciará que el tercer ángulo oblicuo Ao_3 puede tener un valor dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

En ciertos casos, la partícula abrasiva conformada puede tener un cuerpo 1301, en el que la tercera sección lateral 1317 puede tener una tercera longitud de sección lateral (Lss_3) y la tercera sección lateral oblicua 1319 puede tener una longitud (Los_3). Además, la longitud de la tercera sección lateral oblicua (Los_3) puede ser diferente a la longitud de la tercera sección lateral (Lss_3). Por ejemplo, en ciertos modos de realización, la longitud de la tercera sección lateral oblicua (Los_3) puede ser mayor que la longitud de la tercera sección lateral (Lss_3) (es decir, $Los_3 > Lss_3$). En otro modo de realización, la longitud de la tercera sección lateral (Lss_3) puede ser mayor que la longitud de la tercera sección lateral oblicua (Los_3) (es decir, $Lss_3 > Los_3$).

En al menos un aspecto, la relación entre la longitud de la tercera sección lateral oblicua (Los_3) y la longitud de la tercera sección lateral (Lss_3) puede definir un factor de longitud (Los_3/Lss_3), que puede facilitar el rendimiento mejorado de la partícula abrasiva moldeada 1300. Por ejemplo, el factor de longitud (Los_3/Lss_3) no puede ser mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no grande no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, ni mayor de aproximadamente 0,1, o incluso no mayor de aproximadamente 0,05. Para otro modo de realización no limitativo más, el factor de longitud (Los_3/Lss_3) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, al menos aproximadamente 0,2, al menos aproximadamente 0,25, al menos aproximadamente 0,3, al menos aproximadamente 0,35, al menos aproximadamente 0,4, al menos aproximadamente 0,45, al menos aproximadamente 0,5, al menos aproximadamente 0,55, al menos aproximadamente 0,6, al menos aproximadamente 0,65, al menos aproximadamente 0,7, al menos aproximadamente 0,75, al menos aproximadamente 0,8, al menos aproximadamente 0,85, al menos aproximadamente 0,9, o incluso al menos aproximadamente 0,95. Se apreciará que el factor de longitud (Los_3/Lss_3) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

En un modo de realización alternativo, la relación entre la longitud de la tercera sección lateral oblicua (Los_3) y la longitud de la tercera sección lateral (Lss_3) puede definir un factor de longitud (Lss_3/Los_3) que puede facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. Por ejemplo, el factor de longitud (Lss_3/Los_3) no puede ser mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no grande no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, ni mayor de aproximadamente 0,1, o incluso no mayor de aproximadamente 0,05. Para aún otro modo de realización no limitativo, el factor de longitud (Lss_3/Los_3) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, al menos aproximadamente 0,2, al menos aproximadamente 0,25, al menos aproximadamente 0,3, al menos aproximadamente 0,35, al menos aproximadamente 0,4, al menos aproximadamente 0,45, al menos aproximadamente 0,5, al menos aproximadamente 0,55, al menos aproximadamente 0,6, al menos aproximadamente 0,65, al menos aproximadamente 0,7, al menos aproximadamente 0,75, al menos aproximadamente 0,8, al menos aproximadamente 0,85, al menos aproximadamente 0,9, o incluso al menos aproximadamente 0,95. Se apreciará que el factor de longitud (Lss_3/Los_3) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Además, la longitud de la tercera sección lateral (Lss3) con respecto a la longitud de la primera sección lateral (Lss1) puede controlarse para facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. En un modo de realización, Lss3 puede ser diferente en comparación con Lss1. Por ejemplo, Lss3 puede ser mayor que Lss1. En otros modos de realización más, Lss3 puede ser menor que Lss1. Para aún otro modo de realización, tal como se ilustra en la FIG. 13A, Lss3 y Lss1 pueden ser esencialmente iguales en comparación entre sí.

En otro aspecto, la longitud de la tercera sección lateral (Lss3) con respecto a la longitud de la segunda sección lateral (Lss2) puede controlarse para facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. En un modo de realización, Lss3 puede ser diferente en comparación con Lss2. Por ejemplo, Lss3 puede ser mayor que Lss2. En otros modos de realización más, Lss3 puede ser menor que Lss2. Para aún otro modo de realización, tal como se ilustra en la FIG. 13A, Lss3 y Lss2 pueden ser esencialmente iguales en comparación entre sí.

Además, la longitud de la tercera sección lateral oblicua (Los3) con respecto a la longitud de la primera sección lateral oblicua (Los1) puede controlarse para facilitar el rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. En un modo de realización, Los3 puede ser diferente en comparación con Los1. Por ejemplo, Los3 puede ser mayor que Los1. En otros modos de realización más, Los3 puede ser menor que Los1. Para aún otro modo de realización, tal como se ilustra en la FIG. 13A, Los3 y Los1 pueden ser esencialmente iguales en comparación entre sí.

Para otro modo de realización, la longitud de la tercera sección lateral oblicua (Los3) con respecto a la longitud de la segunda sección lateral oblicua (Los2) puede controlarse para facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. En un modo de realización, Los3 puede ser diferente en comparación con Los2. Por ejemplo, Los3 puede ser mayor que Los2. En otros modos de realización más, Los3 puede ser menor que Los2. Para aún otro modo de realización, tal como se ilustra en la FIG. 13A, Los3 y Los2 pueden ser esencialmente iguales en comparación entre sí.

Como se ilustra adicionalmente, la primera sección lateral 1305 y la tercera sección lateral oblicua 1319 se pueden unir entre sí en una tercera esquina exterior 1321, que define un tercer ángulo de esquina exterior Aec3. En ciertos casos, el tercer ángulo de esquina externo Aec3 puede ser diferente al valor del tercer ángulo oblicuo Ao3. En al menos un modo de realización, el tercer ángulo de esquina externo Aec3 puede ser menor que el valor del tercer ángulo oblicuo Ao3.

El tercer ángulo de esquina externo Aec3 puede formarse para tener un valor particular que pueda facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada. Por ejemplo, el tercer ángulo de esquina externo Aec3 puede no ser mayor de aproximadamente 130 grados, no mayor de aproximadamente 125 grados, no mayor de aproximadamente 120 grados, no mayor de aproximadamente 115 grados, no mayor de aproximadamente 110 grados, no mayor de aproximadamente 105 grados, no mayor de aproximadamente 100 grados, no mayor de aproximadamente 95 grados, no mayor de aproximadamente 94 grados, o incluso no mayor de aproximadamente 93 grados. Aun así, en al menos un modo de realización no limitativo, el tercer ángulo de esquina externo Aec3 puede ser de al menos aproximadamente 50 grados, tal como al menos aproximadamente 55 grados, al menos aproximadamente 60 grados, al menos aproximadamente 65 grados, al menos aproximadamente 70 grados, al menos aproximadamente 80 grados, o incluso al menos aproximadamente 85 grados. Se apreciará que el tercer ángulo de esquina externo Aec3 puede tener un valor dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. En un modo de realización particular, el tercer ángulo de esquina externo Aec3 puede ser sustancialmente perpendicular.

El tercer ángulo de esquina externo Aec3 y el tercer ángulo oblicuo Ao3 pueden formarse para tener una relación particular entre sí, que puede describirse como un tercer factor de ángulo (Aec3/Ao3) que tiene un valor particular que puede facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva conformada 1300. Por ejemplo, el tercer factor de ángulo (Aec3/Ao3) puede no ser mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, no mayor de aproximadamente 0,1, o incluso no mayor de aproximadamente 0,05. En otro modo de realización más, el tercer factor de ángulo (Aec3/Ao3) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, al menos aproximadamente 0,2, al menos aproximadamente 0,25, al menos aproximadamente 0,3, al menos aproximadamente 0,35, al menos aproximadamente 0,4, al menos aproximadamente 0,45, al menos aproximadamente 0,5, al menos aproximadamente 0,55, al menos aproximadamente 0,6, al menos aproximadamente 0,65, al menos aproximadamente 0,7, al menos aproximadamente 0,75, al menos aproximadamente 0,8, al menos aproximadamente 0,85, al menos aproximadamente 0,9, o incluso al menos aproximadamente 0,95. Se apreciará que el tercer factor de ángulo (Aec3/Ao3) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

La FIG. 13B incluye una vista superior de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 13A de acuerdo con un modo de realización. La partícula abrasiva conformada 1300 puede tener un cuerpo 1301 que tenga cualquiera de las características de los modos de realización del presente documento. En particular, el cuerpo 1301 tiene un índice de forma de aproximadamente 0,63.

La FIG. 13C incluye una vista superior de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. La partícula abrasiva conformada 1350 puede tener un cuerpo 1351 que tiene las características de otras partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento, que incluyen una superficie principal superior 1353 y una superficie principal inferior (no mostrada) opuesta a la superficie principal superior 1353. La superficie principal superior 1353 y la superficie principal inferior pueden estar separadas entre sí por al menos una superficie lateral 1354, que puede incluir una o más secciones discretas de superficie lateral. De acuerdo con un modo de realización, el cuerpo 1351 puede definirse como un hexágono irregular, en el que el cuerpo tiene una forma bidimensional hexagonal (es decir, de seis lados) como se ve en el plano de una longitud y un ancho del cuerpo 1351, y en el que al menos dos de las secciones laterales, como las secciones laterales 1355 y 1356, tienen una longitud diferente entre sí. Además, como se ilustra, ninguno de los lados es paralelo entre sí. Y además, aunque no se ilustra, cualquiera de los lados puede tener una curvatura hacia ellos, incluida una curvatura cóncava en la que los lados pueden curvarse hacia adentro hacia el punto central del cuerpo 1351 entre las esquinas uniendo dos lados.

El cuerpo 1351 puede tener una forma oblicua, truncada como se ve de arriba hacia abajo, y más particularmente, puede tener una forma oblicua, truncada con al menos una parte de la superficie lateral 1354 que es curvada. El cuerpo 1351 puede tener cualquiera de las características del cuerpo 1300 de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 13A. En un modo de realización, la superficie lateral 1354 puede incluir una primera sección lateral 1355 y una primera sección lateral oblicua 1356, que puede unirse entre sí en una primera esquina oblicua 1357 que define un primer ángulo de esquina oblicua $Ao1$, que puede tener un valor obtuso. Notablemente, la primera sección lateral 1355 puede tener un contorno sustancialmente lineal. La primera sección lateral oblicua 1356 puede ser sustancialmente no lineal, de modo que al menos una parte de la primera sección lateral oblicua comprende una curvatura. En un modo de realización, toda la longitud de la primera sección lateral oblicua 1356 puede tener una curvatura. Por ejemplo, toda la longitud de la primera sección lateral oblicua 1356 que se extiende entre la primera esquina oblicua 1357 y la primera esquina exterior 1359 puede ser curvada. En un modo de realización más particular, la primera sección lateral oblicua 1356 puede tener una curvatura, y esa curvatura puede definir una curva monotónica. La primera sección lateral oblicua 1356 puede definir una curvatura cóncava, de modo que la parte del cuerpo definida por la primera sección lateral oblicua 1356 se extienda hacia adentro hacia un punto medio 1381 del cuerpo 1351.

En otro caso, la primera sección lateral oblicua 1356 puede tener una curvatura que define un segmento de arco de un círculo y define un radio de la primera sección lateral oblicua ($Ros1$). El tamaño del radio ($Ros1$) de la primera sección lateral oblicua 1356 puede controlarse para facilitar el rendimiento mejorado del cuerpo 1351. Según al menos un modo de realización, el radio de la primera sección lateral oblicua ($Ros1$) puede ser diferente de la longitud de la primera sección lateral oblicua ($Los1$), en el que $Los1$ se mide como la distancia lineal más corta entre las esquinas 1357 y 1359. En casos más particulares, el radio de la primera sección lateral oblicua ($Ros1$) puede ser mayor que la longitud de la primera sección lateral oblicua ($Los1$). La relación entre $Ros1$ y $Los1$ puede ser la misma que la relación entre $Lss1$ y $Los1$ como se define en los modos de realización del presente documento.

En otro modo de realización más, el radio de la primera sección lateral oblicua ($Ros1$) puede controlarse con respecto a la longitud de la primera sección lateral ($Lss1$), lo cual puede facilitar el rendimiento mejorado del cuerpo 1351. Por ejemplo, el radio de la primera sección lateral oblicua ($Ros1$) puede ser diferente de la longitud de la primera sección lateral ($Lss1$). En particular, la relación entre $Ros1$ y $Lss1$ puede ser la misma que la relación entre $Lss1$ y $Los1$ como se define en los modos de realización del presente documento. En casos particulares, el radio de la primera sección lateral oblicua ($Ros1$) puede ser mayor que la longitud de la primera sección lateral ($Lss1$). Aun así, en otro modo de realización, el radio de la primera sección lateral oblicua ($Ros1$) puede ser menor que la longitud de la primera sección lateral ($Lss1$).

En otro aspecto más, el radio de la primera sección lateral oblicua ($Ros1$) se puede controlar en relación con la longitud total del primer lado, incluida la longitud de la primera sección lateral ($Lss1$) y la longitud de la primera sección lateral oblicua ($Los1$), lo cual puede facilitar el rendimiento mejorado del cuerpo 1351. Por ejemplo, el radio de la primera sección lateral oblicua ($Ros1$) puede ser diferente de la longitud total de la primera sección lateral ($Lss1$) y la primera sección lateral oblicua ($Los1$). En casos particulares, el radio de la primera sección lateral oblicua ($Ros1$) puede ser mayor que la longitud total de la primera sección lateral ($Lss1$) y la primera sección lateral oblicua ($Los1$). Aun así, en otro modo de realización, el radio de la primera sección lateral oblicua ($Ros1$) puede ser menor que la longitud total de la primera sección lateral ($Lss1$) y la primera sección lateral oblicua ($Los1$).

De acuerdo con un modo de realización, el radio de la primera sección lateral oblicua no puede ser mayor de 10 mm, tal como no mayor de 9 mm o no mayor de 8 mm o no mayor de 7 mm o no mayor de 6 mm o no mayor de 5 mm o no más de 4 mm o no más de 3 mm o incluso no más de 2 mm. Aun así, en al menos un modo de realización no limitativo, el radio de la primera sección lateral oblicua ($Ros1$) puede ser de al menos 0,01 mm, tal como al menos 0,05 mm o al menos 0,1 mm o al menos 0,5 mm. Se apreciará que el radio de la primera sección lateral oblicua puede estar dentro de un rango que incluya cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente.

Cualquier referencia a los ángulos del cuerpo, incluido, por ejemplo, el primer ángulo oblicuo ($Ao1$), el primer ángulo de esquina externo ($Aec1$), el segundo ángulo oblicuo ($Ao2$), el segundo ángulo de esquina externo ($Aec2$), el tercer ángulo oblicuo ($Ao3$), y el tercer ángulo de esquina externo ($Aec3$) puede ser el mismo que se proporciona en los modos de realización del presente documento. En particular, la provisión de al menos una sección lateral oblicua que tiene una

curvatura puede reducir el ángulo en las esquinas adyacentes donde termina la sección curvada (por ejemplo, esquinas 1357 y 1359). Como se ilustra, el ángulo de la primera esquina exterior (Aec1) se puede medir como el ángulo creado por la segunda sección lateral 1361 y la tangente 1358 a la primera sección lateral oblicua 1356 en la esquina 1359 que se muestra mediante la línea de puntos. Además, la provisión de una primera sección lateral oblicua 1356 que tiene una curvatura puede facilitar un ángulo de inclinación inferior y un rendimiento de rectificadado mejorado en la esquina 1359 para el cuerpo 1351 en la orientación que se muestra o en la imagen espejular de la orientación del cuerpo 1351 como se muestra en la FIG. 13C. La reducción en el ángulo de inclinación para orientaciones múltiples puede facilitar un rendimiento de rectificadado mejorado por el cuerpo 1351 en una variedad de orientaciones.

Como se ilustra adicionalmente, el cuerpo 1351 puede incluir una segunda sección lateral 1361 y una segunda sección lateral oblicua 1362 unidas entre sí en la esquina 1363, que puede definir un segundo ángulo de esquina oblicua (Ao2), que puede tener un valor obtuso. La segunda sección lateral 1361 se puede acoplar a la primera sección lateral oblicua 1356 en la primera esquina exterior 1359, en el que la primera esquina exterior 1359 define el primer ángulo de esquina exterior (Aec1) y en el que el primer ángulo de esquina exterior (Aec1) es diferente de un valor del primer ángulo oblicuo (Ao1) como se describe de acuerdo con otros modos de realización en el presente documento. La primera esquina exterior 1359 puede definirse mediante una unión entre una parte curvada de la primera sección lateral oblicua 1356 y una parte lineal de la segunda sección lateral 1362.

Como se ilustra adicionalmente, y de acuerdo con un modo de realización, al menos una parte de la segunda sección lateral oblicua 1362 comprende una curvatura, y más particularmente, toda la longitud de la segunda sección lateral oblicua 1362 puede tener una curvatura. En al menos un modo de realización, la segunda sección lateral oblicua 1362 puede tener una curva monótonica. La segunda sección lateral oblicua 1362 puede tener una curvatura que define un segmento de arco de un círculo y define un radio de la segunda sección lateral oblicua (Ros2). En al menos un modo de realización, Ros1 y Ros2 pueden ser sustancialmente iguales. Además, la curvatura relativa de la primera sección lateral oblicua 1356 puede ser sustancialmente la misma que la curvatura de la segunda sección lateral oblicua 1362. Aun así, en otro modo de realización, Ros1 y Ros2 pueden ser diferentes en comparación entre sí. Además, la curvatura relativa de la primera sección lateral oblicua 1356 puede ser diferente en comparación con la curvatura de la segunda sección lateral oblicua 1362.

El cuerpo 1351 puede incluir una tercera sección lateral 1371 y una tercera sección lateral oblicua 1372 unidas entre sí en la esquina 1373, que puede definir un tercer ángulo de esquina oblicuo (Ao3), que puede tener un valor obtuso. La tercera sección lateral 1371 se puede acoplar a la segunda sección lateral oblicua 1362 en la segunda esquina exterior 1364, en el que la segunda esquina exterior 1364 define el segundo ángulo de esquina exterior (Aec2), que puede tener cualquiera de los atributos de esquinas similares de forma partículas abrasivas descritas en el presente documento. La segunda esquina exterior 1364 puede definirse por una unión entre una parte curvada de la segunda sección lateral oblicua 1362 y una parte lineal de la tercera sección lateral 1372. El cuerpo también incluye una tercera esquina exterior 1374 entre la tercera sección lateral oblicua 1372 y la primera sección lateral 1355. La tercera esquina exterior 1374 puede definir un tercer ángulo de esquina exterior (Aec3), que puede tener cualquiera de los atributos de esquinas similares descritos en los modos de realización del presente documento. Además, la tercera sección lateral 1371, la tercera sección lateral oblicua 1372 y el radio de la tercera sección lateral oblicua pueden tener cualquiera de las mismas características de los elementos correspondientes descritos en los modos de realización del presente documento.

En otro modo de realización más, el cuerpo 1301 puede tener al menos un eje central 1382 que se extiende desde una esquina exterior (por ejemplo, la esquina 1364) y a través del punto medio 1381 del cuerpo 1351 para bisecar el cuerpo 1351. De acuerdo con un modo de realización, el cuerpo 1351 puede ser asimétrico con respecto al eje central 1382. Es decir, la forma del cuerpo 1351 definida por el contorno de la superficie lateral 1354 como se ve de arriba hacia abajo a cada lado del eje central 1382 no es idéntica y, por lo tanto, el eje central 1382 define un eje de asimetría. En otros casos, el cuerpo puede tener más de un eje central que define un eje de asimetría, que incluye, por ejemplo, al menos tres ejes centrales diferentes, en el que el cuerpo es asimétrico con respecto a cada uno de los tres ejes centrales diferentes.

Las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento, que incluyen pero no se limitan al cuerpo 1351 de la partícula abrasiva conformada 1350, pueden tener una superficie lateral que incluye al menos 5 secciones laterales diferentes, en el que las 5 secciones laterales diferentes están separadas por una esquina, que puede ser un rincón externo. Las esquinas externas son aquellas esquinas sobre las cuales se desviaría una hipotética banda elástica. Es decir, si se colocara una banda de goma hipotética alrededor de la superficie lateral 1354 del cuerpo 1351, debería desviarse alrededor de las esquinas 1357, 1359, 1363, 1364, 1373 y 1374. Cada una de las esquinas externas 1357, 1359, 1363, 1364, 1373 y 1374 define y separa secciones laterales distintas de la superficie lateral 1354. En al menos un modo de realización, la superficie lateral 1354 del cuerpo 1351 comprende al menos dos partes lineales separadas por al menos una parte curvada. Por ejemplo, el cuerpo 1351 puede incluir una primera sección lateral 1355 y una segunda sección lateral 1361 separadas entre sí por la primera sección lateral oblicua 1356. En otro modo de realización más, la superficie lateral 1354 del cuerpo 1351 comprende partes lineales y partes curvadas que se alternan entre sí. Por ejemplo, la superficie lateral 1354 del cuerpo 1351 comprende partes lineales y partes curvadas y en el que cada parte lineal está unida a al menos una parte curvada y, además, puede conectarse entre sí en una esquina exterior. El cuerpo 1351 no tiene necesariamente dos partes lineales conectadas directamente entre sí o dos partes curvadas conectadas directamente entre sí. Se apreciará que esto es cierto para un modo de realización no limitativo, y otras formas pueden tener partes lineales y/o partes curvadas conectadas directamente entre sí.

En un caso particular, las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento pueden tener un ángulo de inclinación lateral particular en la intersección de la superficie principal más pequeña y la superficie lateral, lo cual puede ser indicativo de un aspecto particular de formación y/o puede facilitar un rendimiento mejorado de la partícula abrasiva. En un caso particular, las partículas abrasivas conformadas en el presente documento pueden tener un ángulo de inclinación lateral promedio, que puede ser una medida promedio del ángulo de inclinación lateral para un tamaño de muestra estadísticamente relevante y aleatorio de partículas abrasivas conformadas (por ejemplo, al menos 20 partículas). En un caso particular, el ángulo de inclinación lateral promedio no puede ser mayor de 95 °, como no mayor de 94 ° o no mayor de 93 ° o no mayor de 92 ° o no mayor de 91 ° o incluso no mayor de 90 °. En al menos un modo de realización no limitativo, las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento pueden tener un ángulo de inclinación lateral promedio de al menos 80 ° tal como al menos 82 ° o al menos 84 ° o al menos 85 ° o al menos 86 ° o al menos 87 °. Se apreciará que las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento pueden tener un ángulo de inclinación lateral promedio dentro de un rango que incluye cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente, que incluyen pero no se limitan a, dentro de un rango de al menos 80 ° y no mayor superior a 95 ° o dentro de un rango que incluye al menos 80 ° y no mayor de 94 ° o dentro de un rango que incluye al menos 82 ° y no mayor de 93 ° o dentro de un rango que incluye al menos 84 ° y no mayor de 93 °.

El ángulo de inclinación lateral se puede medir cortando la partícula abrasiva conformada por la mitad en un ángulo de aproximadamente 90 ° con respecto a la superficie principal y en un ángulo perpendicular a una de las superficies laterales, como se muestra por la línea de puntos en la FIG. 13D. Lo mejor posible, la línea de seccionamiento debe extenderse perpendicularmente a la superficie lateral y a través del punto medio de una superficie principal de la partícula. La parte de la partícula abrasiva conformada se monta y se ve a través de SEM de una manera similar a la proporcionada en la FIG. 13E. Un programa adecuado para tal incluye el software ImageJ. Usando la imagen del cuerpo, la superficie principal más pequeña se determina identificando la superficie principal más grande y seleccionando la superficie opuesta a la misma. Ciertas partículas abrasivas conformadas pueden tener una forma de sección transversal en general cuadrada. Para identificar la superficie principal más pequeña, primero se debe determinar la superficie principal más grande. La superficie principal más pequeña es la superficie opuesta a la superficie principal más grande. El software de imágenes, como ImageJ, puede utilizarse para ayudar a determinar la superficie principal más pequeña. Usando un software de procesamiento de imagen adecuado (por ejemplo, ImageJ) dibuje una línea recta a lo largo de las dos superficies principales entre las esquinas contiguas a las superficies principales y la pared lateral como se indica mediante las líneas siguientes en la FIG. 13E. Usando el software de análisis de imagen, mida la línea más larga. Se presume que la más corta de las dos líneas es la más pequeña de las dos superficies principales. En el caso proporcionado en la FIG. 13E, la línea a la derecha de la imagen es más corta y el ángulo de giro debe medirse en la esquina identificada en la esquina superior derecha, que también se ilustra en la FIG. 13F.

Para medir el ángulo de giro, se pueden dibujar líneas a lo largo de la superficie principal más pequeña y la superficie lateral para formar un ángulo de intersección como se indica en la FIG. 13F. Las líneas se dibujan teniendo en cuenta la forma de las superficies en su conjunto e ignorando las imperfecciones u otras ondulaciones superficiales no representativas en la esquina de la partícula (por ejemplo, grietas o astillas debido a procedimientos de montaje, etc.). Además, las líneas que representan la superficie principal y la superficie lateral más pequeñas se dibujan para representar la parte de la superficie principal y la superficie lateral que conectan la pared lateral a la superficie principal más pequeña en el ángulo de inclinación. El ángulo de inclinación (es decir, el ángulo del cuerpo medido en la intersección) está determinado por el ángulo interior formado en la intersección de las líneas.

La FIG. 14 incluye una ilustración de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. Como se ilustra, la partícula abrasiva conformada 1400 puede incluir un cuerpo 1401 que tiene una superficie principal superior 1403 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 1403. La superficie principal superior 1403 y la superficie principal inferior pueden estar separadas entre sí por al menos una superficie lateral 1405, que puede incluir una o más partes discretas de superficie lateral, que incluyen, por ejemplo, una primera parte 1406 de la superficie lateral 1405, una segunda parte 1407 de la superficie lateral 1405, y una tercera parte 1408 de la superficie lateral 1405. En particular, la primera parte 1406 de la superficie lateral 1405 puede extenderse entre una primera esquina 1409 y una segunda esquina 1410. Notablemente, la primera esquina 1409 puede ser una esquina exterior que une dos partes de la superficie lateral 1405. La primera esquina 1409 y una segunda esquina 1410, que también son esquinas externas, son adyacentes entre sí y no tienen otras esquinas externas dispuestas entre ellas. Las esquinas externas de un cuerpo se definen mediante la unión de dos secciones lineales al ver el cuerpo de la partícula abrasiva conformada de arriba hacia abajo. Las esquinas externas o las esquinas exteriores también pueden definirse como aquellas esquinas sobre las cuales una banda de goma hipotética se desviaría si se colocara alrededor de la periferia del cuerpo como se define mediante la superficie lateral 1405.

La segunda parte 1407 de la superficie lateral 1405 puede extenderse entre una segunda esquina 1410 y una tercera esquina 1411. Notablemente, la segunda esquina 1410 puede ser una esquina exterior que une dos partes de la superficie lateral 1405. La segunda esquina 1410 y la tercera esquina 1411, que también pueden ser esquinas externas, son adyacentes entre sí y no tienen otras esquinas externas dispuestas entre ellas. Además, la tercera parte 1408 de la superficie lateral 1405 puede extenderse entre la tercera esquina 1411 y la primera esquina 1409, que son ambas

esquinas externas que son adyacentes entre sí y no tienen otras esquinas externas dispuestas entre ellas. Además, como se ilustra en la vista de arriba hacia abajo de la FIG. 14, la primera parte 1406, la segunda parte 1407 y la tercera parte 1408 de la superficie lateral 1405 pueden unirse entre sí en los bordes que se extienden entre la superficie principal superior 1403 y la superficie principal inferior 1404.

El cuerpo 1401 puede tener una longitud (L o L_{middle}) como se muestra en la FIG. 14, que puede medirse como la dimensión más larga que se extiende desde una esquina exterior (por ejemplo, 1410) hasta un punto medio en la superficie lateral opuesta (por ejemplo, la tercera parte 1408 de la superficie lateral 1405). Notablemente, en algunos modos de realización, tal como se ilustra en la FIG. 14, la longitud puede extenderse a través de un punto medio 1481 de la superficie superior 1403 del cuerpo 1401; sin embargo, esto puede no ser necesariamente el caso para cada modo de realización. Además, el cuerpo 1401 puede tener un ancho (a), que es la medida de la dimensión más larga del cuerpo 1401 a lo largo de una parte discreta de la superficie lateral de la superficie lateral 1405. La altura del cuerpo puede ser en general la distancia entre la superficie principal superior 1403 y la superficie principal inferior (no ilustrada). Como se describe en los modos de realización del presente documento, la altura puede variar en dimensión en diferentes ubicaciones del cuerpo 1401, como en las esquinas frente al interior del cuerpo 1401.

Como se ilustra, el cuerpo 1401 de la partícula abrasiva conformada 1400 puede tener una forma en general poligonal como se ve en un plano paralelo a la superficie superior 1403, y más particularmente, una forma bidimensional poligonal híbrida como se ve en el plano del ancho y longitud del cuerpo. Como se observa en otros modos de realización en el presente documento, el cuerpo 1401 puede formarse para tener una relación de aspecto principal, que puede ser una relación expresada como ancho: longitud, que tiene los valores descritos en los modos de realización en el presente documento. En otros casos, el cuerpo 1401 puede formarse de modo que la relación de aspecto principal ($w:l$) pueda ser al menos aproximadamente 1,5:1, tal como al menos aproximadamente 2:1, al menos aproximadamente 4:1, o incluso al menos aproximadamente 5:1. Aun así, en otros casos, la partícula abrasiva 1400 puede formarse de manera que el cuerpo 1401 tenga una relación de aspecto principal que no sea mayor de aproximadamente 10:1, tal como no mayor de 9:1, no mayor de aproximadamente 8:1, o incluso no mayor de aproximadamente 5:1. Se apreciará que el cuerpo 1401 puede tener una relación de aspecto principal dentro de un rango entre cualquiera de las relaciones mencionadas anteriormente.

Además de la relación de aspecto principal, la partícula abrasiva 1400 puede formarse de manera que el cuerpo 1401 comprenda una relación de aspecto secundaria, que puede definirse como una relación de longitud: altura, en la que la altura puede ser una altura media interior (M_{hi}) medido en el punto medio 1481. En ciertos casos, la relación de aspecto secundaria puede ser de al menos aproximadamente 1:1, tal como de al menos aproximadamente 2:1, al menos aproximadamente 4:1, al menos aproximadamente 5:1, al menos aproximadamente 6:1, o incluso al menos aproximadamente 7:1, al menos aproximadamente 8:1, al menos aproximadamente 9:1 o incluso al menos aproximadamente 10:1. Aun así, en otros casos, la partícula abrasiva 1400 puede formarse de manera que el cuerpo 1401 tenga una relación de aspecto secundaria que no sea mayor de aproximadamente 1:3, tal como no mayor de 1:2, o incluso no mayor de aproximadamente 1:1. Se apreciará que el cuerpo 1401 puede tener una relación de aspecto secundaria dentro de un rango entre cualquiera de las relaciones indicadas anteriormente, tal como dentro de un rango entre aproximadamente 5:1 y aproximadamente 1:1.

De acuerdo con otro modo de realización, la partícula abrasiva 1400 puede formarse de manera que el cuerpo 1401 comprenda una relación de aspecto terciario, definida por la relación ancho:altura, en el que la altura puede ser una altura media interior (M_{hi}). La relación de aspecto terciario del cuerpo 1401 puede ser al menos aproximadamente 1:1, tal como al menos aproximadamente 2:1, al menos aproximadamente 4:1, al menos aproximadamente 5:1, al menos aproximadamente 6:1, al menos aproximadamente 8:1, o al menos aproximadamente 10:1. Aun así, en otros casos, la partícula abrasiva 1400 puede formarse de manera que el cuerpo 1401 tenga una relación de aspecto terciario que no sea mayor de aproximadamente 3:1, tal como no mayor de 2:1, o incluso no mayor de aproximadamente 1:1. Se apreciará que el cuerpo 1401 puede tener una relación de aspecto terciario dentro de un rango entre cualquiera de las relaciones indicadas anteriormente, tal como dentro de un rango entre aproximadamente 6:1 y aproximadamente 1:1.

En un aspecto, el cuerpo 1401 de la partícula abrasiva conformada 1400 puede tener una primera parte 1406 de la superficie lateral 1405 con una forma parcialmente cóncava. Como se muestra en la FIG. 14, una forma parcialmente cóncava incluye una sección curvada 1442, en la que la longitud de la primera sección curvada (L_{c1}) puede extenderse por una fracción de la longitud total (L_{fp1}) de la primera parte 1406 de la superficie lateral 1405 entre las esquinas adyacentes 1409 y 1410. En un modo de realización, la longitud total (L_{fp1}) puede ser equivalente a un ancho del cuerpo 1401. Además, como se ilustra adicionalmente, la primera sección curvada 1442 puede estar dispuesta entre una primera sección lineal 1441 y una segunda sección lineal 1443. La primera sección lineal 1441 puede terminar en un primer extremo en la esquina exterior 1409 del cuerpo 1401, extenderse a lo largo de la primera parte 1406 de la superficie lateral 1405 una longitud (L_{l1}), y terminar en un segundo extremo en la unión del primera sección lineal 1441 con la primera sección curvada 1442. La primera sección curvada 1442 y la primera sección lineal 1441 pueden definir una primera esquina interior 1445, que junto con la primera sección lineal 1441 y la primera sección curvada 1442 pueden definir un primer ángulo interior 1447 que tiene un valor obtuso. La segunda sección lineal 1443 puede terminar en un primer extremo en la esquina exterior 1410, extenderse a lo largo de la primera parte 1406 de la superficie lateral 1405 por una longitud (L_{l2}), y terminar en un segundo extremo en la unión de la segunda sección lineal 1443 con la primera sección curvada 1442. La segunda sección lineal 1443 y la primera sección curvada 1442 pueden definir una segunda esquina interior 1446. La segunda esquina interior 1446, junto con la segunda sección lineal 1443 y la primera sección curvada 1442

pueden definir un segundo ángulo interior 1448 que tiene un valor obtuso.

Como se apreciará, la primera sección lineal 1441 y la segunda sección lineal 1443 pueden ser sustancialmente lineales cuando se ven desde arriba hacia abajo, como se ilustra en la FIG. 14. La primera sección curvada 1442 puede tener un contorno arqueado significativo cuando se ve desde arriba hacia abajo, también como se muestra en la FIG. 14. En ciertos casos, el cuerpo 1401 puede denominarse una forma poligonal híbrida, en el que una suma de las esquinas externas es sustancialmente 180 grados, y en el que al menos una parte de la superficie lateral (por ejemplo, la primera parte 1406) tiene una curvatura arqueada, como el contorno de la primera sección curvada 1442.

Tal y como se ilustra en la FIG. 14, la primera sección lineal 1441 puede tener una primera longitud de sección lineal (L11) y la primera sección curvada 1442 puede tener una primera longitud de sección curvada (Lc1). En ciertos modos de realización, la longitud de la primera sección curvada 1442 puede ser no menor que la longitud de la primera sección lineal 1441 (es decir, $Lc1 \geq L11$). Aun así, en al menos un modo de realización no limitativo, la longitud de la primera sección lineal 1441 puede ser no menor que la longitud de la primera sección curvada 1442 (es decir, $L11 \geq Lc1$). En al menos un caso particular, la relación entre la longitud de la primera sección lineal 1441 y la primera sección curvada 1442 puede definir un factor de longitud (L11/Lc1) que puede facilitar cierto rendimiento de la partícula abrasiva conformada 1400. Por ejemplo, el factor de longitud (L11/Lc1) no puede ser mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no grande no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, no mayor de aproximadamente 0,1, no mayor de aproximadamente 0,05. Para otro modo de realización no limitativo más, el factor de longitud (L11/Lc1) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, o incluso al menos aproximadamente 0,2. Se apreciará que el factor de longitud (L11/Lc1) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

En al menos un modo de realización alternativo, el cuerpo 1401 puede definir otro factor de longitud (Lc1/L11), que puede ser adecuado para facilitar un rendimiento mejorado e de la partícula abrasiva conformada y que tiene un valor no mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no grande no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, no mayor de aproximadamente 0,1, o incluso no mayor de aproximadamente 0,05. En otro modo de realización más, el factor de longitud (Lc1/L11) puede ser de al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, al menos aproximadamente 0,2. Se apreciará que el factor de longitud (Lc1/L11) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Como se ilustra adicionalmente, la segunda sección lineal 1443 puede tener una longitud (L12). En al menos un modo de realización, L11 y L12 pueden ser sustancialmente iguales entre sí. En otros casos, L11 y L12 pueden ser mediblemente diferentes entre sí.

En otro aspecto, la segunda sección lineal 1443 puede tener una longitud particular con respecto a la longitud de la primera sección curvada 1442, lo cual puede facilitar el rendimiento mejorado del cuerpo 1401. Por ejemplo, en un modo de realización, Lc1 puede ser no menor que L12 (es decir, $Lc1 \geq L12$). En un modo de realización más particular, la relación entre la longitud (L12) de la segunda sección lineal 1443 y la longitud (Lc1) de la primera sección curvada 1442 puede definir un factor de longitud (L12/Lc1), que no puede ser mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no grande no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, no mayor de aproximadamente 0,1, no mayor de aproximadamente 0,05. Aun así, en otro modo de realización no limitativo, el factor de longitud (L12/Lc1) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, o incluso al menos aproximadamente 0,2. Se apreciará que el factor de longitud (L12/Lc1) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

En otro modo de realización más, la relación entre la longitud (L12) de la segunda sección lineal 1443 y la longitud (Lc1) de la primera sección curvada 1442 puede definir otro factor de longitud (Lc1/L12), que no puede ser mayor de aproximadamente 1, como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de

aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, no mayor de aproximadamente 0,1, no mayor de aproximadamente 0,05. En otro modo de realización no limitativo más, el factor de longitud ($Lc1/LI2$) puede ser de al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, al menos aproximadamente 0,2. Se apreciará que el factor de longitud ($Lc1/LI2$) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

El cuerpo 1401 puede formarse de modo que la primera parte 1406 de la superficie lateral 1405 tenga una relación particular entre la suma de la longitud ($LI1$) de la primera sección lineal 1441 y la longitud ($LI2$) de la segunda sección lineal 1443, relativa a la longitud ($Lc1$) de la primera sección curvada 1442, de modo que se pueda controlar un factor de suma lineal ($(LI1 + LI2)/Lc1$) para facilitar el rendimiento mejorado del cuerpo 1401. Según al menos un modo de realización, el factor de suma lineal no puede ser mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, ni mayor de aproximadamente 0,1, o incluso no mayor de aproximadamente 0,05. En otro modo de realización no limitativo más, el factor de suma lineal ($(LI1 + LI2)/Lc1$) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15 o incluso al menos aproximadamente 0,2. Se apreciará que el factor de suma lineal ($(LI1+LI2)/Lc1$) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Para otro modo de realización más, el cuerpo 1401 puede formarse de modo que la primera parte 1406 de la superficie lateral 1405 pueda tener una relación particular entre la suma de la longitud ($LI1$) de la primera sección lineal 1441 y la longitud ($LI2$) de la segunda sección lineal 1443, en relación con la longitud ($Lc1$) de la primera sección curvada 1442, de modo que se define un factor de suma lineal inverso ($Lc1/(LI1 + LI2)$). El factor de suma lineal inverso puede controlarse para facilitar el rendimiento mejorado del cuerpo 1401. En al menos un modo de realización, el factor de suma lineal inverso ($Lc1/(LI1 + LI2)$) no puede ser mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, no mayor de aproximadamente 0,1, o incluso no mayor de aproximadamente 0,05. En otro modo de realización más, el factor de suma lineal inverso ($Lc1/(LI1 + LI2)$) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15 o incluso al menos aproximadamente 0,2. Se apreciará que el factor de suma lineal inverso ($Lc1/(LI1+LI2)$) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

De acuerdo con un modo de realización, la primera sección curvada 1442 puede tener una primera longitud de sección curvada particular ($Lc1$) con respecto a la longitud total ($Lfp1$) de la primera parte 1406 que puede facilitar un rendimiento mejorado del cuerpo 1401. La longitud total ($Lfp1$) de la primera parte 1406 puede ser equivalente a un ancho (a) del cuerpo 1401. En ciertos casos, la primera longitud de sección curvada ($Lc1$) puede ser una fracción de una longitud total ($Lfp1$) de la primera parte 1406 de la superficie lateral 1405. Por ejemplo, la relación entre la primera longitud de sección curvada ($Lc1$) y la longitud total ($Lfp1$) de la primera parte 1406 puede definir un factor de longitud ($Lc1/Lfp1$), que tal vez no sea mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, no mayor de aproximadamente 0,1, no mayor de aproximadamente 0,05. Aun así, en otro modo de realización no limitativo, el factor de longitud ($Lc1/Lfp1$) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15 o incluso al menos aproximadamente 0,2. Se apreciará que el factor de longitud ($Lc1/Lfp1$) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Además del cuerpo 1401, la primera sección lineal 1441 puede tener una longitud particular ($LI1$) con respecto a la longitud total ($Lfp1$) de la primera parte 1406 que puede facilitar el rendimiento mejorado del cuerpo 1401. En ciertos casos, la

primera longitud de sección lineal (L11) puede ser una fracción de una longitud total (Lfp1) de la primera parte 1406 de la superficie lateral 1405. Por ejemplo, la relación entre la primera longitud de sección lineal (L11) y la longitud total (Lfp1) de la primera parte 1406 puede definir un factor de longitud (L11/Lfp1), que tal vez no sea mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no grande no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, no mayor de aproximadamente 0,1, no mayor de aproximadamente 0,05. Aun así, en otro modo de realización no limitativo, el factor de longitud (L11/Lfp1) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15 o incluso al menos aproximadamente 0,2. Se apreciará que el factor de longitud (L11/Lfp1) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Además, la segunda sección lineal 1443 puede tener una longitud particular (L12) con respecto a la longitud total (Lfp1) de la primera parte 1406 que puede facilitar un rendimiento mejorado del cuerpo 1401. En ciertos casos, la segunda longitud de sección lineal (L12) puede ser una fracción de una longitud total (Lfp1) de la primera parte 1406 de la superficie lateral 1405. Por ejemplo, la relación entre la segunda longitud de sección lineal (L12) y la longitud total (Lfp1) de la primera parte 1406 puede definir un factor de longitud (L12/Lfp1), que tal vez no sea mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,85, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,75, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,65, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,55, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,45, no mayor de aproximadamente 0,4, no grande no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,35, no mayor de aproximadamente 0,3, no mayor de aproximadamente 0,25, no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,15, no mayor de aproximadamente 0,1, no mayor de aproximadamente 0,05. Aun así, en otro modo de realización no limitativo, el factor de longitud (L12/Lfp1) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, o incluso al menos aproximadamente 0,2. Se apreciará que el factor de longitud (L12/Lfp1) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Como se indica en el presente documento, la primera sección curvada 1442 puede unirse a la primera sección lineal 1441 y definir una esquina interior 1445. Además, la primera sección curvada 1442 se puede unir a la segunda sección lineal 1443 y definir una esquina interior 1446. En casos particulares, la primera sección curvada 1442 puede tener un primer extremo definido en la unión de la esquina interior 1445 que está separada de la primera esquina exterior 1409 del cuerpo 1401. Además, la primera sección curvada 1442 puede tener un segundo extremo definido en la unión de la esquina interior 1446, que puede separarse de la segunda esquina exterior 1410 del cuerpo 1401. Notablemente, en ciertos modos de realización, la primera parte 1406 de la superficie lateral 1405 puede incluir la primera esquina interior 1445 y la segunda esquina interior 1446, que pueden estar separadas entre sí. En particular, la primera esquina interior 1445 y la segunda esquina interior 1446 pueden estar separadas por la primera sección curvada 1442, y más particularmente, dispuestas en los extremos opuestos de la primera sección curvada 1442. La primera esquina interior 1445 puede estar dispuesta en un borde entre la primera sección lineal 1441 y la primera sección curvada 1442 y la segunda esquina interior 1446 puede estar dispuesta en un borde entre la primera sección curvada 1442 y la segunda sección lineal 1443.

La primera esquina interior 1445, junto con la primera sección curvada 1442 y la primera sección lineal 1441, puede definir el primer ángulo interior 1447, que puede tener un valor obtuso. El primer ángulo interior 1447 puede medirse como el ángulo formado entre la primera sección lineal 1441 y una tangente 1483 de la primera sección curvada 1442 que se extiende desde la primera esquina interior 1445. De acuerdo con un modo de realización, el primer ángulo interior 1447 puede tener un valor entre al menos aproximadamente 92 grados y no mayor de aproximadamente 178 grados. Más particularmente, en al menos un modo de realización, el primer ángulo interior 1447 puede tener un valor de al menos aproximadamente 94 grados, tal como al menos aproximadamente 96 grados, al menos aproximadamente 98 grados, al menos aproximadamente 100 grados, al menos aproximadamente 102 grados, al menos aproximadamente 104 grados, al menos aproximadamente 106 grados, al menos aproximadamente 108 grados, al menos aproximadamente 110 grados, al menos aproximadamente 112 grados, al menos aproximadamente 124 grados, al menos aproximadamente 126 grados, al menos aproximadamente 128 grados, a al menos aproximadamente 120 grados, al menos aproximadamente 122 grados, al menos aproximadamente 124 grados, al menos aproximadamente 126 grados, al menos aproximadamente 128 grados, al menos aproximadamente 130 grados, al menos aproximadamente 132 grados, al menos aproximadamente 134 grados, al menos aproximadamente 136 grados, al menos aproximadamente 138 grados, o incluso al menos aproximadamente 140 grados. En otro modo de realización más, el primer ángulo interior 1447 puede tener un valor no mayor de aproximadamente 176 grados, tal como no mayor de aproximadamente 174 grados, no mayor de aproximadamente 172 grados, no mayor de aproximadamente 170 grados, no mayor de aproximadamente 168 grados, no mayor de aproximadamente 166 grados, no mayor de aproximadamente 164 grados, no mayor de aproximadamente 162 grados, no mayor de aproximadamente 160 grados, no mayor de aproximadamente 158 grados, no mayor de aproximadamente 156 grados, no mayor de aproximadamente 154 grados, no mayor de aproximadamente 152 grados, no mayor de aproximadamente 150 grados, no mayor de aproximadamente 148 grados, no mayor de aproximadamente

146 grados, no mayor de aproximadamente 144 grados, no mayor de aproximadamente 142 grados, o incluso no mayor de aproximadamente 140 grados. Se apreciará que el primer ángulo interior 1447 puede tener un valor dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

5 La segunda esquina interior 1446, junto con la primera sección curvada 1442 y la segunda sección lineal 1443, pueden definir el segundo ángulo interior 1448, que puede tener un valor obtuso. El segundo ángulo interior 1448 puede medirse como el ángulo formado entre la segunda sección lineal 1443 y una tangente 1484 de la primera sección curvada 1442 que se extiende desde la segunda esquina interior 1446. De acuerdo con un modo de realización, el segundo ángulo interior 1448 puede tener un valor entre al menos aproximadamente 92 grados y no mayor de aproximadamente 178
10 grados. Más particularmente, en al menos un modo de realización, el segundo ángulo interior 1448 puede tener un valor de al menos aproximadamente 94 grados, tal como al menos aproximadamente 96 grados, al menos aproximadamente 98 grados, al menos aproximadamente 100 grados, al menos aproximadamente 102 grados, al menos aproximadamente 104 grados, al menos aproximadamente 106 grados, al menos aproximadamente 108 grados, al menos aproximadamente 110 grados, al menos aproximadamente 112 grados, al menos aproximadamente 124 grados, al menos aproximadamente 126 grados, al menos aproximadamente 128 grados, a al menos aproximadamente 120 grados, al menos aproximadamente 122 grados, al menos aproximadamente 124 grados, al menos aproximadamente 126 grados, al menos aproximadamente 128 grados, al menos aproximadamente 130 grados, al menos aproximadamente 132 grados, al menos aproximadamente 134 grados, al menos aproximadamente 136 grados, al menos aproximadamente 138 grados, o incluso al menos aproximadamente 140 grados. En otro modo de realización más, el segundo ángulo interior 1448 puede tener un valor no mayor de aproximadamente 176 grados, tal como no mayor de aproximadamente 174 grados, no mayor de aproximadamente 172 grados, no mayor de aproximadamente 170 grados, no mayor de aproximadamente 168 grados, no mayor de aproximadamente 166 grados, no mayor de aproximadamente 164 grados, no mayor de aproximadamente 162 grados, no mayor de aproximadamente 160 grados, no mayor de aproximadamente 158 grados, no mayor de aproximadamente 156 grados, no mayor de aproximadamente 154 grados, no mayor de aproximadamente 152 grados,
20 no mayor de aproximadamente 150 grados, no mayor de aproximadamente 148 grados, no mayor de aproximadamente 146 grados, no mayor de aproximadamente 144 grados, no mayor de aproximadamente 142 grados, o incluso no mayor de aproximadamente 140 grados. Se apreciará que el segundo ángulo interior 1448 puede tener un valor dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

30 Como se ilustra adicionalmente, la primera sección curvada 1442 de la primera parte 1406 de la superficie lateral 1405 puede tener una forma sustancialmente cóncava y puede curvarse hacia el interior del cuerpo 1401 hacia el punto medio 1481. La primera sección curvada 1442 puede definir un arco que tiene una única curvatura distinta como se ilustra en la FIG. 14.

35 Además, la primera sección curvada 1442 puede tener un radio de curvatura particular (R_{c1}) con respecto al ancho (a) (por ejemplo, la longitud total (L_{fp1}) en un modo de realización) del cuerpo 1401 que puede facilitar un rendimiento mejorado del cuerpo. El radio de curvatura puede determinarse superponiendo un círculo de mejor ajuste a la curvatura de la primera sección curvada 1442 y determinando el radio del círculo de mejor ajuste. Cualquier programa informático adecuado, como ImageJ, puede usarse junto con una imagen (por ejemplo, imagen SEM o imagen de microscopio óptico)
40 de aumento adecuado del cuerpo 1401 para medir con precisión el círculo de mejor ajuste. De acuerdo con un modo de realización, la primera sección curvada 1442 puede tener un radio de curvatura (R_{c1}) que es al menos aproximadamente 0,01 veces el ancho (a) del cuerpo 1401, tal como al menos aproximadamente 0,5 veces el ancho (a) del cuerpo 1401, al menos aproximadamente 0,8 veces el ancho (a) del cuerpo 1401, al menos 1,5 veces el ancho (a) del cuerpo 1401, o incluso al menos 2 veces el ancho (a) del cuerpo 1401. En otro modo de realización, el radio de curvatura (R_{c1}) no puede ser mayor de aproximadamente 50 veces el ancho (a) del cuerpo 1401, tal como no mayor de aproximadamente 20 veces el ancho (a) del cuerpo 1401, no mayor de aproximadamente 15 veces el ancho (a) del cuerpo 1401, no mayor de aproximadamente 10 veces el ancho (a) del cuerpo 1401, o incluso no mayor de aproximadamente 5 veces el ancho (a) del cuerpo 1401. La primera sección curvada 1442 puede tener un radio de curvatura (R_{c1}) dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente.

50 En al menos un modo de realización, la primera sección curvada 1442 puede tener un radio de curvatura (R_{c1}) que no sea mayor de 4 mm o no mayor de 3 mm o no mayor de 2,5 mm o no mayor de 2 mm o incluso no mayor de 1,5 mm. Además, en otro modo de realización, la primera sección curvada 1442 puede tener un radio de curvatura de al menos 0,01 mm, tal como al menos 0,1 mm o al menos 0,5 mm o al menos 0,8 mm o incluso al menos 1 mm. Se apreciará que el radio de curvatura de cualquiera de las secciones curvadas descritas en los modos de realización del presente documento puede estar dentro de un rango que incluye cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente. Sin embargo, se apreciará que una parte lateral particular de una superficie lateral puede incluir múltiples secciones curvadas.

60 La FIG. 15A incluye una vista de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. Como se ilustra, la partícula abrasiva conformada 1500 puede incluir un cuerpo 1501 que tiene una superficie principal superior 1502 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior 1504 (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 1502. La superficie superior 1502 y la superficie inferior 1504 pueden estar separadas entre sí por al menos una superficie lateral 1503. La superficie lateral 1503 puede
65 incluir partes discretas de superficie lateral, que pueden estar separadas entre sí por las esquinas exteriores como se describe en otros modos de realización en el presente documento. Como se ilustra, y en un modo de realización particular,

el cuerpo 1501 puede incluir al menos un corte parcial 1521 que se extiende desde la superficie lateral 1503 hacia el interior del cuerpo 1501. Un corte parcial puede definir una abertura en el cuerpo 1501, que puede extenderse a través de toda la altura del cuerpo 1501 desde la superficie principal superior 1502 hasta la superficie principal inferior 1504, que se ilustra en la vista en sección transversal de la FIG. 15B tomada a lo largo del eje 1582 de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 15A. Como se ilustra adicionalmente y de acuerdo con un modo de realización, el corte parcial 1521 puede intersectar la superficie lateral del cuerpo 1501, particularmente entre dos esquinas exteriores del cuerpo. En ciertos casos, el corte parcial 1521 puede ubicarse cerca o en el punto medio de una parte de superficie lateral discreta entre dos esquinas exteriores. En otros casos, el corte parcial 1521 puede ubicarse cerca o en una esquina exterior del cuerpo 1501

En un caso particular, el corte parcial 1521 puede tener una cierta forma bidimensional, lo cual puede facilitar el despliegue mejorado de la partícula abrasiva en artículos abrasivos fijos y/o el rendimiento de la partícula abrasiva conformada. Se entenderá que la referencia a la forma del corte parcial 1521 hace referencia a la forma bidimensional de la abertura formada por los lados del corte parcial y la parte de la superficie lateral 1503 retirada para formar el corte parcial 1521. Por ejemplo, el corte parcial 1521 puede tener una forma bidimensional, como se ve de arriba hacia abajo (como se ilustra en la FIG. 15A), seleccionada del grupo de un polígono, un polígono irregular, un elipsoidal, una forma irregular, una forma de cruz, una forma de estrella y una combinación de los mismos. En casos más particulares, el corte parcial 1521 puede tener una forma bidimensional seleccionada del grupo de un triángulo, un cuadrilátero, un trapecioide, un pentágono, un hexágono, un heptágono, un octágono y una combinación de los mismos. El corte parcial 1521 de la FIG. 15A tiene una forma en general cuadrilátera, y más particularmente, una forma rectangular bidimensional. En particular, el corte parcial 1521 está definido por las superficies 1521, 1523, 1524 y la parte de la superficie lateral 1503 que se ha eliminado para definir la abertura del corte parcial 1521. En ciertos casos, el corte parcial 1521 puede tener lados lineales que se intersectan entre sí en esquinas claramente definidas dentro del interior del cuerpo, en el que las esquinas pueden definir un ángulo interior de menos de 180 grados, tal como menos de 100 grados.

Como se ilustra adicionalmente, el corte parcial 1521 puede tener una longitud (Lpc) y un ancho (Wpc). En ciertos casos, tal como se ilustra en la FIG. 15A, la longitud del corte parcial (Lpc) puede ser diferente del ancho del corte parcial (Wpc). Más específicamente, la longitud del corte parcial (Lpc) puede ser mayor que el ancho del corte parcial (Wpc). La relación entre la longitud del corte parcial (Lpc) y el ancho del corte parcial (Wpc) puede ser la misma que la relación aquí descrita entre L11 y Lc1 para la partícula abrasiva conformada de la FIG. 14, en el que Lpc es relevante para Lc1 y Wpc es relevante para L11.

En al menos un modo de realización, el corte parcial 1521 puede extenderse completamente a través de la altura del cuerpo 1501. Además, el corte parcial 1521 puede extenderse por una fracción de todo el ancho y/o longitud del cuerpo 1521. Tal y como se ilustra en la FIG. 15A, el corte parcial 1521 puede extenderse desde la superficie lateral a lo largo del eje 1583 e incluir el punto medio 1581 de la partícula. Aun así, en otros casos, se apreciará que el corte parcial 1521 puede tener una longitud más corta (Lpc), de modo que no se extienda a una distancia tan larga en el interior del cuerpo 1501 desde la superficie lateral 1503. Además, en al menos un modo de realización, el corte parcial 1521 puede tener una longitud (Lpc) que define un eje longitudinal que se extiende sustancialmente perpendicular a la superficie lateral 1503. Por ejemplo, como se ilustra, el corte parcial 1521 puede tener una longitud (Lpc) que se extiende a lo largo del eje 1583, que en general se extiende perpendicular a la parte de la superficie lateral 1503 que intersecta el corte parcial 1521. Se apreciará que aunque la partícula abrasiva conformada 1500 se ilustra con un solo corte parcial 1521, se puede formar una partícula abrasiva conformada para tener una pluralidad de cortes parciales dentro del cuerpo que se extienden desde la superficie lateral y dentro del volumen del cuerpo 1501. Cada uno de los cortes parciales puede tener cualquiera de los atributos asociados con el corte parcial 1521 como se describe en el presente documento. Además, los cortes parciales pueden tener diferentes formas y tamaños entre sí, lo cual puede facilitar un mejor despliegue y/o rendimiento en artículos abrasivos fijos.

De acuerdo con un modo de realización, una partícula abrasiva conformada que incluye al menos un corte parcial puede formarse con un corte parcial de una forma y/o dimensiones particulares adecuadas a la resistencia del cuerpo de la partícula abrasiva conformada. Por ejemplo, el corte parcial 1521 puede formarse con una longitud particular (Lpc) y ancho (Wpc) y, además, el cuerpo puede tener una resistencia particular, en el que la combinación de la longitud del corte parcial (Lpc), el ancho del corte parcial (Wpc) y la resistencia del cuerpo tienen una relación configurada para controlar la friabilidad del cuerpo 1501.

Con referencia en particular a la FIG. 15B, se proporciona una vista en sección transversal de la partícula abrasiva conformada a lo largo del eje 1582. En ciertos casos, una o más de las esquinas 1531, 1532, 1533 y 1534 (1531-1534) que definen la forma transversal del corte parcial 1521 pueden tener un cierto radio de curvatura. El control del radio de curvatura de una o más esquinas 1531-1534 puede facilitar un mejor despliegue y/o rendimiento de la partícula abrasiva conformada en un artículo abrasivo fijo. En particular, una o más de las esquinas 1531-1534 pueden tener un radio de curvatura diferente en comparación con las esquinas exteriores 1506 y 1507 definidas por el borde que une las superficies principales 1502 y 1504 a la superficie lateral 1503. En casos particulares, las esquinas exteriores 1506 y 1507 pueden tener un radio de curvatura más bajo en comparación con una o más esquinas 1531-1534 que definen los bordes del corte parcial 1521 como se ve en sección transversal.

La formación del corte parcial en la partícula abrasiva conformada se puede llevar a cabo durante el proceso de formación,

que incluye, entre otros, durante el moldeo, fundición, impresión, prensado, extrusión y una combinación de los mismos. Por ejemplo, el corte parcial puede formarse durante la conformación de la mezcla, tal como mediante el uso de una herramienta de producción que tiene una forma configurada para formar un corte parcial en una o más de las partículas abrasivas en forma de precursor, y finalmente dentro de las partículas abrasivas conformadas formadas finalmente. De forma alternativa, el corte parcial puede formarse mediante una o más operaciones de posformación, que pueden realizarse en la mezcla después de la conformación, tal como en las partículas abrasivas en forma de precursor o finalmente en partículas abrasivas conformadas. Algunas operaciones de posformación a modo de ejemplo que pueden ser adecuadas para formar el corte parcial pueden incluir el marcado, corte, estampado, prensado, grabado, ionización, calentamiento, ablación, vaporización, calentamiento y una combinación de los mismos.

Se apreciará que se pueden formar diversos tipos de partículas abrasivas, incluidas partículas abrasivas conformadas de varios tamaños, formas y contornos para tener uno o más cortes parciales. Por ejemplo, la FIG. 15C incluye una vista de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. La partícula abrasiva conformada 1550 puede incluir un cuerpo 1551 que tiene una superficie principal superior 1552 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 1552, y al menos una superficie lateral 1553 que se extiende entre y separa la superficie superior 1552 y la superficie inferior (no se muestra en la vista de arriba hacia abajo). Como se ilustra, y en un modo de realización particular, el cuerpo 1551 puede incluir al menos un corte parcial 1561 que se extiende desde la superficie lateral 1553 hacia el interior del cuerpo 1551. El corte parcial 1561 puede tener cualquiera de las características de otros cortes parciales de partículas abrasivas descritas en el presente documento.

Además, aunque no se ilustra, en otros casos, se puede formar una partícula abrasiva para tener una pluralidad de cortes parciales, que pueden ser sustancialmente del mismo tamaño en forma. De forma alternativa, en otros modos de realización, se puede formar una partícula abrasiva conformada para tener una pluralidad de cortes parciales, en el que al menos dos de los cortes parciales de la pluralidad son diferentes entre sí en tamaño, forma y/o contorno. La característica de un corte parcial se puede combinar con cualquiera de las otras características de los modos de realización en el presente documento, incluyendo, por ejemplo, pero sin limitarse a partículas abrasivas conformadas con una o más depresiones escalonadas discretas y similares.

La FIG. 16A incluye una vista en perspectiva de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. La FIG. 16B incluye una vista de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada de la FIG. 16A de acuerdo con un modo de realización. Como se ilustra, la partícula abrasiva conformada 1600 puede incluir un cuerpo 1601 que tiene una superficie principal superior 1602 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior 1604 (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 1602. La superficie superior 1602 y la superficie inferior 1604 pueden estar separadas entre sí por al menos una superficie lateral 1603. La superficie lateral 1603 puede incluir partes discretas de superficie lateral, que pueden estar separadas entre sí por las esquinas exteriores como se describe en otros modos de realización en el presente documento.

Las partículas abrasivas conformadas incluyen una o más depresiones escalonadas. Por ejemplo, tal y como se ilustra en las FIG. 16A y 16B, el cuerpo 1601 puede incluir una primera depresión escalonada discreta 1610, una segunda depresión escalonada discreta 1620 y una tercera depresión escalonada discreta 1630. La primera depresión escalonada discreta 1610 puede ubicarse en la primera esquina exterior 1607 y separada de la segunda y tercera depresiones escalonadas discretas 1620 y 1630. La segunda depresión escalonada discreta 1620 puede ubicarse en la segunda esquina exterior 1608 y separada de la primera y tercera depresiones escalonadas discretas 1610 y 1630. La tercera depresión escalonada discreta 1610 puede ubicarse en la tercera esquina exterior 1609 y separada de la primera y segunda depresiones escalonadas discretas 1610 y 1620. Las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento pueden incluir una o más depresiones escalonadas discretas en diversas ubicaciones en el cuerpo de la partícula abrasiva conformada.

Las depresiones escalonadas discretas de los modos de realización del presente documento pueden formarse usando cualquier técnica adecuada. Por ejemplo, la formación de las depresiones escalonadas discretas se puede llevar a cabo durante el proceso de formación, que incluye, pero no se limita a, durante el moldeo, fundición, impresión, prensado, extrusión y una combinación de los mismos. Por ejemplo, las depresiones escalonadas discretas pueden formarse durante la conformación de la mezcla, tal como mediante el uso de una herramienta de producción que tiene una forma configurada para formar una depresión escalonada discreta en una o más de las partículas abrasivas con forma de precursor, y finalmente dentro de las partículas abrasivas conformadas finalmente formadas. De forma alternativa, la depresión escalonada discreta puede formarse mediante una o más operaciones de posformación, que pueden realizarse en la mezcla después de la formación, tal como en las partículas abrasivas con forma de precursor o partículas abrasivas conformadas finalmente formadas. Algunas operaciones de posformación a modo de ejemplo que pueden ser adecuadas para formar la depresión escalonada discreta pueden incluir puntuación, corte, estampado, prensado, grabado, ionización, calentamiento, ablación, vaporización, calentamiento y una combinación de los mismos.

Como se ilustra, en al menos un modo de realización, la primera depresión escalonada discreta 1610 puede incluir una primera depresión 1611 que tiene una primera profundidad (D1) medida por la distancia entre la superficie plana que define la primera depresión 1611 y la superficie principal superior 1602 del cuerpo 1601. La provisión de una o más depresiones escalonadas discretas puede facilitar el despliegue mejorado y/o el rendimiento de las partículas abrasivas

conformadas y los artículos abrasivos fijos que utilizan dichas partículas abrasivas conformadas. La primera depresión escalonada discreta 1610 también puede incluir una segunda depresión 1612 que rodea la primera depresión 1611 que tiene una segunda profundidad (D2), en la que la segunda profundidad se mide por la distancia entre la superficie plana que define la segunda depresión 1612 y la superficie principal superior 1602 del cuerpo 1601. La profundidad se puede medir en la misma dirección que la altura del cuerpo 1601 con respecto a la superficie principal superior 1602. Además, se apreciará que la altura de la partícula en la primera depresión puede ser menor de la altura de la partícula en la segunda depresión 1612.

De acuerdo con un modo de realización particular, D1 y D2 pueden ser diferentes en comparación entre sí. Por ejemplo, D1 puede ser mayor de D2. Más particularmente, en al menos un modo de realización, la relación de D2 a D1 ($D2/D1$) puede tener un valor no mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95 o no mayor de aproximadamente 0,9 o no mayor de aproximadamente 0,85 o no mayor de aproximadamente 0,8 o no mayor de aproximadamente 0,75 o no mayor de aproximadamente 0,7 o no mayor de aproximadamente 0,65 o no mayor de aproximadamente 0,6 o no mayor de aproximadamente 0,55 o no mayor de aproximadamente 0,5 o no mayor de aproximadamente 0,45 o no mayor de aproximadamente 0,4 o no grande no mayor de aproximadamente 0,35 o no mayor de aproximadamente 0,3 o no mayor de aproximadamente 0,35 o no mayor de aproximadamente 0,3 o no mayor de aproximadamente 0,25 o no mayor de aproximadamente 0,2 o no mayor de aproximadamente 0,15 o no mayor de aproximadamente 0,1 o no mayor de aproximadamente 0,05. Aun así, en otro modo de realización no limitativo, la relación de D2 a D1 ($D2/D1$) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1 o al menos aproximadamente 0,15 o incluso al menos aproximadamente 0,2 o al menos aproximadamente 0,3 o al menos aproximadamente 0,4 o al menos 0,5 o al menos 0,6 o al menos 0,7 o al menos 0,8 o al menos 0,9. Se apreciará que la relación D2 a D1 ($D2/D1$) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

En al menos un modo de realización, la primera depresión 1611 puede abarcar la primera esquina exterior 1607 entre partes adyacentes de la superficie lateral 1603. Como se ilustra, la primera depresión 1611 puede incluir una superficie sustancialmente plana que intersecta la primera esquina 1607 y partes de la superficie lateral 1603 adyacentes a la primera esquina 1607. La primera depresión 1611 puede terminar en una primera superficie vertical 1613 que se extiende sustancialmente perpendicular a la superficie principal de la primera depresión 1611, y se une a la superficie principal de la primera depresión 1611 y la superficie principal de la segunda depresión 1612. Se apreciará que la primera depresión 1611 puede tener varias otras formas y contornos, y no se limita a una superficie plana. La primera depresión 1611 puede incluir una combinación de bordes y/o superficies planas y curvadas.

La primera superficie vertical 1613 de la FIG. 16A se ilustra como teniendo un contorno en general curvado que define una forma cóncava como se ve de arriba hacia abajo (véase la FIG. 16B). El contorno curvado de la primera superficie vertical 1613 le da a la primera depresión 1611 una forma curvada bidimensional cuando se ve de arriba hacia abajo. Se apreciará que se contemplan otros contornos de la primera superficie vertical 1613, que incluyen, pero no se limitan a, lineal, arqueado, elipsoidal y una combinación de los mismos.

Además, en al menos un modo de realización, la depresión escalonada discreta 1610 puede formarse de modo que la segunda depresión 1612 pueda abarcar la primera depresión 1611 y la primera esquina exterior 1607. Como se ilustra, la segunda depresión 1612 puede incluir una superficie sustancialmente plana que intersecta la primera superficie vertical 1613 y partes de la superficie lateral 1603 adyacentes a la primera esquina 1607 y la primera depresión 1611. La superficie sustancialmente plana de la segunda depresión 1612 puede intersectar la superficie lateral 1603 en ambos lados de la primera esquina 1607 y la primera depresión 1611. La segunda depresión 1612 puede comenzar en la unión de la primera superficie vertical 1613 con la superficie principal de la segunda depresión 1612 y puede terminar en una segunda superficie vertical que se extiende sustancialmente perpendicular a la superficie principal de la segunda depresión 1612. La segunda superficie vertical 1614 puede extenderse hacia la superficie principal superior 1602 e intersectarse con ella. Se apreciará que la segunda depresión 1612 puede tener varias otras formas y contornos, y no se limita a una superficie plana. La segunda depresión 1612 puede incluir una combinación de bordes y/o superficies planas y curvadas.

La segunda superficie vertical 1614 de la FIG. 16A se ilustra como teniendo un contorno en general curvado que define una forma cóncava como se ve de arriba hacia abajo (véase la FIG. 16B). El contorno curvado de la segunda superficie vertical 1614 le da a la segunda depresión 1612 una forma curvada bidimensional cuando se ve de arriba hacia abajo. Se apreciará que se contemplan otros contornos de la segunda superficie vertical 1614, que incluyen, pero no se limitan a, lineal, arqueado, elipsoidal y una combinación de los mismos.

La primera depresión 1611 y la segunda depresión 1612 pueden tener diferentes áreas entre sí. Notablemente, en al menos un modo de realización, la primera área de la superficie principal de la primera depresión 1611 puede ser diferente que (por ejemplo, menor o mayor de) la segunda área de la superficie principal de la segunda depresión 1612. Controlar el área relativa de la primera área y la segunda área para una depresión escalonada discreta puede facilitar un mejor despliegue y/o rendimiento de la partícula abrasiva conformada. De acuerdo con un modo de realización particular, la primera área de la primera depresión 1611 puede ser menor de la segunda área de la segunda depresión 1612. Además, en otro modo de realización, la primera área de la primera depresión 1611 puede ser mayor que la segunda área de la segunda depresión 1612.

La FIG. 16C incluye una vista en sección transversal de una parte de la partícula abrasiva conformada 1600 de la FIG. 16A y 16B a lo largo de la línea de puntos ilustrada en la FIG. 16B. En particular, la ilustración incluye una vista en sección transversal de la tercera depresión escalonada discreta 1630. De acuerdo con un modo de realización, las esquinas 1631, 1632 y 1633 (1631-1633) que unen la tercera esquina exterior 1609 y las depresiones primera y segunda 1634 y 1635 pueden redondearse. En casos particulares, las esquinas 1631-1633 pueden tener contornos redondeados que tengan un cierto radio de curvatura. En un modo de realización, las esquinas interiores situadas entre las esquinas 1631-1633 se pueden redondear. Un cierto redondeo de las esquinas, particularmente un radio de curvatura que es mayor (es decir, un afilado de punta que es menor) que otras esquinas (por ejemplo, la esquina 1651) puede facilitar un mejor despliegue y/o rendimiento de la partícula abrasiva conformada.

Se apreciará que varios tipos de partículas abrasivas conformadas pueden incluir una o más depresiones escalonadas, incluyendo, pero sin limitarse a partículas abrasivas conformadas de diversas formas, tamaños y contornos. Además, la colocación de una o más depresiones escalonadas se puede variar para controlar el rendimiento de la partícula abrasiva conformada y los artículos abrasivos fijos asociados. La FIG. 16D incluye una vista de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva de forma alternativa que incluye al menos una depresión escalonada de acuerdo con un modo de realización. La FIG. 16E incluye una vista en perspectiva de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 16D. Como se ilustra, la partícula abrasiva conformada 1660 puede incluir un cuerpo 1661 que tiene una superficie principal superior 1662 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior 1664 (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 1662. La superficie superior 1662 y la superficie inferior 1664 pueden estar separadas entre sí por al menos una superficie lateral 1663. La superficie lateral 1663 puede incluir partes discretas de superficie lateral, que pueden estar separadas entre sí por las esquinas exteriores como se describe en otros modos de realización en el presente documento.

La partícula abrasiva conformada 1660 del presente documento puede incluir una o más depresiones escalonadas. Por ejemplo, tal y como se ilustra en las FIG. 16D y 16E, el cuerpo 1661 puede incluir una primera depresión escalonada discreta 1670, una segunda depresión escalonada discreta 1675 y una tercera depresión escalonada discreta 1680. La primera depresión escalonada discreta 1670 puede ubicarse en la primera esquina exterior 1671 y separada de la segunda y tercera depresiones escalonadas discretas 1675 y 1680. La segunda depresión escalonada discreta 1675 puede ubicarse en la segunda esquina exterior 1676 y separada de la primera y tercera depresiones escalonadas discretas 1670 y 1680. La tercera depresión escalonada discreta 1680 puede ubicarse en la tercera esquina exterior 1681 y separada de la primera y segunda depresiones escalonadas discretas 1670 y 1675. La primera depresión escalonada discreta 1670, la segunda depresión escalonada discreta 1675 y la tercera depresión escalonada discreta 1680 pueden tener cualquiera de las características de las depresiones escalonadas discretas descritas en los modos de realización del presente documento. Por ejemplo, como se ilustra, cada una de las depresiones escalonadas discretas 1670, 1675 y 1680 puede incluir múltiples depresiones separadas por superficies verticales y que tienen ciertas alturas, que pueden tener una relación particular entre sí que puede facilitar cierto rendimiento de la partícula abrasiva conformada. Como también se describe en los modos de realización en el presente documento, cada una de las depresiones escalonadas discretas 1670, 1675 y 1680 puede tener ciertas formas y contornos, que pueden ser iguales o diferentes en comparación entre sí.

La FIG. 17A incluye una vista en perspectiva de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. La FIG. 17B incluye una vista de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada de la FIG. 17A de acuerdo con un modo de realización. La FIG. 17C incluye una ilustración en sección transversal de una parte de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 17B a través del eje 1785. Como se ilustra, la partícula abrasiva conformada 1700 puede incluir un cuerpo 1701 que tiene una superficie principal superior 1702 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior 1704 (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 1702. La superficie superior 1702 y la superficie inferior 1704 pueden estar separadas entre sí por al menos una superficie lateral 1703. La superficie lateral 1703 puede incluir partes discretas de superficie lateral, que pueden estar separadas entre sí por las esquinas exteriores como se describe en otros modos de realización en el presente documento.

De acuerdo con un modo de realización, las partículas abrasivas conformadas del presente documento pueden incluir una o más depresiones escalonadas. Por ejemplo, tal y como se ilustra en las FIG. 17A-C, el cuerpo 1701 puede incluir una primera depresión escalonada discreta 1710, una segunda depresión escalonada discreta 1720 y una tercera depresión escalonada discreta 1730. La primera depresión escalonada discreta 1710 puede ubicarse a lo largo de una primera parte de superficie lateral 1771 que se extiende entre las esquinas exteriores primera y segunda 1707 y 1708. La primera depresión escalonada discreta 1710 puede separarse de la primera y segunda depresiones escalonadas discretas 1720 y 1730. Notablemente, los límites de la primera depresión escalonada discreta 1710 como se define mediante la intersección de la primera y segunda depresiones 1711 y 1712 con la primera parte de superficie lateral 1771 está separada de las esquinas exteriores primera y segunda 1707 y 1708. En un modo de realización particular, la primera depresión escalonada discreta 1710 puede formarse de modo que ninguna parte de la primera depresión escalonada discreta 1710 se cruce con una esquina exterior del cuerpo 1701. Si bien aquí se describen varios detalles de la forma y el contorno de partes de la primera depresión escalonada discreta 1710, se apreciará que se pueden utilizar otras formas, tamaños y contornos de las superficies más allá de los ilustrados en el presente documento.

Como se ilustra adicionalmente, el cuerpo 1701 puede incluir además una segunda depresión escalonada discreta 1720. La segunda depresión escalonada discreta 1720 puede ubicarse a lo largo de una segunda parte de superficie lateral 1772 que se extiende entre las esquinas exteriores segunda y tercera 1708 y 1709. La segunda depresión escalonada

discreta 1720 puede separarse de la primera y tercera depresiones escalonadas discretas 1710 y 1730. Notablemente, los límites de la segunda depresión escalonada discreta 1720 se pueden separar de las esquinas exteriores segunda y tercera 1708 y 1709. En un modo de realización particular, la segunda depresión escalonada discreta 1720 puede formarse de modo que ninguna parte de la segunda depresión escalonada discreta 1720 se cruce con una esquina exterior del cuerpo 1701. Si bien aquí se describen varios detalles de la forma y el contorno de las partes de la segunda depresión escalonada discreta 1720, se apreciará que se pueden utilizar otras formas, tamaños y contornos de las superficies más allá de los ilustrados en el presente documento.

Como se ilustra adicionalmente, el cuerpo 1701 puede incluir además una tercera depresión escalonada discreta 1730. La tercera depresión escalonada discreta 1730 puede ubicarse a lo largo de una segunda parte de superficie lateral 1773 que se extiende entre las esquinas exteriores primera y tercera 1707 y 1709. La tercera depresión escalonada discreta 1730 puede separarse de la primera y segunda depresiones escalonadas discretas 1710 y 1720. En particular, los límites de la tercera depresión escalonada discreta 1730 pueden separarse de las esquinas exteriores primera y tercera 1707 y 1709. En un modo de realización particular, la tercera depresión escalonada discreta 1730 puede formarse de modo que ninguna parte de la tercera depresión escalonada discreta 1730 se cruce con una esquina exterior del cuerpo 1701. Si bien aquí se describen varios detalles de la forma y el contorno de partes de la tercera depresión escalonada discreta 1730, se apreciará que se pueden utilizar otras formas, tamaños y contornos de las superficies más allá de los ilustrados en el presente documento.

Cualquiera de las depresiones escalonadas discretas primera, segunda y/o tercera del cuerpo 1701 puede tener una o más de las características de otras depresiones escalonadas discretas como se describe en los modos de realización del presente documento. Como se ilustra, en al menos un modo de realización, la primera depresión escalonada discreta 1710 puede incluir una primera depresión 1711 que tiene una primera profundidad (D1) medida por la distancia entre la superficie plana que define la primera depresión 1711 y la superficie principal superior 1702 del cuerpo 1701. La provisión de una o más depresiones escalonadas discretas puede facilitar el despliegue mejorado y/o el rendimiento de las partículas abrasivas conformadas y los artículos abrasivos fijos que utilizan dichas partículas abrasivas conformadas. La primera depresión escalonada discreta 1710 también puede incluir una segunda depresión 1712 que rodea la primera depresión 1711 que tiene una segunda profundidad (D2), en la que la segunda profundidad se mide por la distancia entre la superficie plana que define la segunda depresión 1712 y la superficie principal superior 1702 del cuerpo 1701. La profundidad se puede medir en la misma dirección que la altura del cuerpo 1701. Además, se apreciará que la altura de la partícula en la primera depresión puede ser menor de la altura de la partícula en la segunda depresión 1712.

De acuerdo con un modo de realización particular, D1 y D2 pueden ser diferentes en comparación entre sí. Por ejemplo, D1 puede ser mayor de D2. Más particularmente, en al menos un modo de realización, la relación de D2 a D1 (D2/D1) puede tener un valor no mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95 o no mayor de aproximadamente 0,9 o no mayor de aproximadamente 0,85 o no mayor de aproximadamente 0,8 o no mayor de aproximadamente 0,75 o no mayor de aproximadamente 0,7 o no mayor de aproximadamente 0,65 o no mayor de aproximadamente 0,6 o no mayor de aproximadamente 0,55 o no mayor de aproximadamente 0,5 o no mayor de aproximadamente 0,45 o no mayor de aproximadamente 0,4 o no mayor de aproximadamente 0,35 o no mayor de aproximadamente 0,3 o no mayor de aproximadamente 0,25 o no mayor de aproximadamente 0,2 o no mayor de aproximadamente 0,15 o no mayor de aproximadamente 0,1 o no mayor de aproximadamente 0,05. Aun así, en otro modo de realización no limitativo, la relación de D2 a D1 (D2/D1) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1 o al menos aproximadamente 0,15 o incluso al menos aproximadamente 0,2 o al menos aproximadamente 0,3 o al menos aproximadamente 0,4 o al menos 0,5 o al menos 0,6 o al menos 0,7 o al menos 0,8 o al menos 0,9. Se apreciará que la relación D2 a D1 (D2/D1) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. Además, se apreciará que cualquiera de las depresiones escalonadas discretas de cualquiera de los modos de realización del presente documento puede tener esta relación entre dos o más depresiones.

Como se ilustra, la primera depresión 1711 puede incluir una superficie sustancialmente plana que intersecta la superficie lateral 1703. La primera depresión 1711 puede terminar en una primera superficie vertical 1713 que se extiende sustancialmente perpendicular a la superficie principal de la primera depresión 1711, y se une a la superficie principal de la primera depresión 1711 y la superficie principal de la segunda depresión 1712. Se apreciará que la primera depresión 1711 puede tener varias otras formas y contornos, y no se limita a una superficie plana. La primera depresión 1711 puede incluir una combinación de bordes y/o superficies planas y curvadas.

La primera superficie vertical 1713 de la FIG. 17A se ilustra como teniendo un contorno en general curvado que define una forma cóncava como se ve de arriba hacia abajo (véase la FIG. 17B). El contorno curvado de la primera superficie vertical 1713 puede dar a la primera depresión 1711 una forma curvada bidimensional cuando se ve de arriba hacia abajo. Se apreciará que se contemplan otros contornos de la primera superficie vertical 1713, que incluyen, pero no se limitan a, lineal, arqueado, elipsoidal y una combinación de los mismos.

Además, en al menos un modo de realización, la depresión escalonada discreta 1710 puede formarse de modo que la segunda depresión 1712 pueda abarcar la primera depresión 1711 y una parte más grande de la superficie lateral en comparación con la parte de la superficie lateral que intersecta la primera depresión 1711. Como se ilustra, la segunda depresión 1712 puede incluir una superficie sustancialmente plana que intersecta la primera superficie vertical 1713 y

partes de la superficie lateral 1703, y más particularmente, la primera parte de superficie lateral 1771. La superficie sustancialmente plana de la segunda depresión 1712 puede intersectar la superficie lateral 1703 a ambos lados de la primera depresión 1711. La segunda depresión 1712 puede comenzar en la unión de la primera superficie vertical 1713 con la superficie principal de la segunda depresión 1712 y puede terminar en una segunda superficie vertical 1714 que se extiende sustancialmente perpendicular a la superficie principal de la segunda depresión 1712. La segunda superficie vertical 1714 puede extenderse hacia la superficie principal superior 1702 e intersectarse con ella. Se apreciará que la segunda depresión 1712 puede tener varias otras formas y contornos, y no se limita a una superficie plana. La segunda depresión 1712 puede incluir una combinación de bordes y/o superficies planas y curvadas.

La segunda superficie vertical 1714 de la FIG. 17A se ilustra como que tiene un contorno en general curvado que define una forma cóncava como se ve de arriba hacia abajo (véase la FIG. 17B). El contorno curvado de la segunda superficie vertical 1714 puede dar a la segunda depresión 1712 una forma curvada bidimensional cuando se ve de arriba hacia abajo. Se apreciará que se contemplan otros contornos de la segunda superficie vertical 1714, que incluyen, pero no se limitan a, lineal, arqueado, elipsoidal y una combinación de los mismos.

Como se describe de acuerdo con otras características de las depresiones escalonadas discretas en el presente documento, la primera depresión 1711 y la segunda depresión 1712 pueden tener áreas diferentes entre sí. Notablemente, en al menos un modo de realización, la primera área de la superficie principal de la primera depresión 1711 puede ser diferente que (por ejemplo, menor o mayor de) la segunda área de la superficie principal de la segunda depresión 1712. Controlar el área relativa de la primera área y la segunda área para una depresión escalonada discreta puede facilitar un mejor despliegue y/o rendimiento de la partícula abrasiva conformada. De acuerdo con un modo de realización particular, la primera área de la primera depresión 1711 puede ser menor de la segunda área de la segunda depresión 1712. Además, en otro modo de realización, la primera área de la primera depresión 1711 puede ser mayor que la segunda área de la segunda depresión 1712.

La FIG. 17C incluye una vista en sección transversal de una parte de la partícula abrasiva conformada 1700 de la FIG. 17A y 17B. En particular, la ilustración incluye una vista en sección transversal de partes de la segunda y tercera depresión escalonada discreta 1720 y 1730. De acuerdo con un modo de realización, las esquinas 1731, 1732 y 1733 (1731-1733) de la segunda depresión escalonada discreta 1720 pueden tener contornos redondeados que tengan un cierto radio de curvatura. En un modo de realización, las esquinas interiores situadas entre las esquinas 1731-1733 se pueden redondear. Algunos redondeos de las esquinas, particularmente un radio de curvatura que es mayor (es decir, un alto valor de afilado de punta) que otras esquinas (por ejemplo, la esquina 1751) pueden facilitar un mejor despliegue y/o rendimiento de la partícula abrasiva conformada. En al menos un modo de realización, las esquinas 1731-1733 pueden tener sustancialmente el mismo radio de curvatura en comparación entre sí. En otros casos, las esquinas 1731-1733 pueden tener diferentes radios de curvaturas en comparación entre sí.

De acuerdo con un modo de realización, las esquinas 1741, 1742 y 1743 (1741-1743) de la tercera depresión escalonada discreta 1730 pueden tener contornos redondeados que tengan un cierto radio de curvatura. Algunos redondeos de las esquinas, particularmente un radio de curvatura que es mayor (es decir, un alto valor de afilado de punta) que otras esquinas (por ejemplo, la esquina 1751) pueden facilitar un mejor despliegue y/o rendimiento de la partícula abrasiva conformada. En al menos un modo de realización, las esquinas 1741-1743 pueden tener sustancialmente el mismo radio de curvatura entre sí. En otros casos, las esquinas 1741-1743 pueden tener diferentes radios de curvaturas en comparación entre sí. Aun así, se apreciará que las esquinas 1731-1733 y las esquinas 1741-1743 pueden tener sustancialmente el mismo radio de curvatura entre sí. En otros casos, las esquinas 1731-1733 y las esquinas 1741-1743 pueden tener diferentes radios de curvaturas en comparación entre sí.

Se apreciará que varios tipos de partículas abrasivas conformadas pueden incluir una o más depresiones escalonadas como se describe en los modos de realización del presente documento, incluyendo pero sin limitarse a partículas abrasivas conformadas de diversas formas, tamaños y contornos. Además, la colocación de una o más depresiones escalonadas se puede variar para controlar el rendimiento de la partícula abrasiva conformada y los artículos abrasivos fijos asociados. Por ejemplo, la FIG. 17D incluye una vista de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva de forma alternativa que incluye al menos una depresión escalonada de acuerdo con un modo de realización. La FIG. 17E incluye una vista en perspectiva de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 17D. Como se ilustra, la partícula abrasiva conformada 1780 puede incluir un cuerpo 1781 que tiene una superficie principal superior 1782 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior 1784 (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 1782. La superficie superior 1782 y la superficie inferior 1784 pueden estar separadas entre sí por al menos una superficie lateral 1783. La superficie lateral 1783 puede incluir partes discretas de superficie lateral, que pueden estar separadas entre sí por las esquinas exteriores como se describe en otros modos de realización en el presente documento.

La partícula abrasiva conformada 1780 del presente documento puede incluir una o más depresiones escalonadas. Por ejemplo, tal y como se ilustra en las FIG. 17D y 17E, el cuerpo 1781 puede incluir una primera depresión escalonada discreta 1791, una segunda depresión escalonada discreta 1792 y una tercera depresión escalonada discreta 1793. La primera depresión escalonada discreta 1791 puede ubicarse a lo largo de una primera parte de superficie lateral 1794, que se extiende entre las esquinas exteriores 1786 y 1786 'y define una parte lineal de la superficie lateral 1783 en oposición a la sección de superficie lateral arqueada que se extiende entre las esquinas exteriores 1786' y 1787. La segunda depresión escalonada discreta 1792 puede ubicarse a lo largo de una segunda parte de superficie lateral 1795,

que se extiende entre las esquinas exteriores 1787 y 1787' y define una parte lineal de la superficie lateral 1783 en oposición a la sección de superficie lateral arqueada que se extiende entre las esquinas exteriores 1787' y 1788. La tercera depresión escalonada discreta 1793 puede ubicarse a lo largo de una tercera parte de superficie lateral 1796, que se extiende entre las esquinas exteriores 1788 y 1788' y define una parte lineal de la superficie lateral 1783 en oposición a la sección de superficie lateral arqueada que se extiende entre las esquinas exteriores 1788' y 1786. Las depresiones escalonadas discretas 1791, 1792 y 1793 pueden tener cualquiera de las características de las depresiones escalonadas discretas descritas en los modos de realización del presente documento. Por ejemplo, como se ilustra, cada una de las depresiones escalonadas discretas 1791, 1792 y 1793 puede incluir múltiples depresiones separadas por superficies verticales y que tienen ciertas alturas, que pueden tener una relación particular entre sí que puede facilitar cierto rendimiento de la partícula abrasiva conformada. Como también se describe en los modos de realización en el presente documento, cada una de las depresiones escalonadas discretas 1791, 1792 y 1793 puede tener ciertas formas y contornos, que pueden ser iguales o diferentes en comparación entre sí.

Sin embargo, mientras que el modo de realización de las FIG. 17D y 17E ha ilustrado que las depresiones escalonadas discretas 1791, 1792 y 1793 pueden ubicarse a lo largo de las partes lineales de la superficie lateral, se contempla que se puedan formar ciertas partículas abrasivas conformadas para tener una o más depresiones escalonadas discretas en una parte arqueada de la superficie lateral. Por ejemplo, en al menos un modo de realización, la primera depresión escalonada discreta puede ubicarse a lo largo de la parte de superficie lateral arqueada que se extiende entre las esquinas exteriores 1786' y 1787.

Además, para cualquiera de los modos de realización en el presente documento que incluyen depresiones escalonadas discretas, se apreciará que las depresiones escalonadas discretas pueden estar presentes en una o más de las superficies principales y/o superficies laterales de un cuerpo de una partícula abrasiva conformada. Además, una partícula abrasiva conformada puede incluir una pluralidad de depresiones escalonadas discretas, en el que las depresiones tienen diferentes formas, tamaños y/o posiciones en comparación entre sí. Las depresiones escalonadas discretas de los modos de realización en el presente documento pueden formarse usando cualquiera de los procesos definidos en los modos de realización en el presente documento.

La FIG. 18A incluye una vista en perspectiva de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. La FIG. 18B incluye una ilustración en sección transversal de una parte de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 18A a través del eje 1882. Como se ilustra, la partícula abrasiva conformada 1800 puede incluir un cuerpo 1801 que tiene una superficie principal superior 1802 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior 1804 (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 1802. La superficie superior 1802 y la superficie inferior 1804 pueden estar separadas entre sí por al menos una superficie lateral 1803. La superficie lateral 1803 puede incluir partes discretas de superficie lateral, que pueden estar separadas entre sí por las esquinas exteriores como se describe en otros modos de realización en el presente documento.

De acuerdo con un modo de realización, las partículas abrasivas conformadas del presente documento pueden incluir una o más depresiones. Por ejemplo, tal y como se ilustra en la FIG. 18A, el cuerpo 1801 puede incluir una primera depresión 1810, una segunda depresión 1820 y una tercera depresión 1830. La primera depresión 1810 puede ubicarse a lo largo de una primera parte de superficie lateral 1871 que se extiende entre las esquinas exteriores primera y segunda 1807 y 1808. La primera depresión 1810 puede estar separada de la primera y segunda depresión 1820 y 1830. En particular, los límites de la primera depresión 1810, tal como se definen por los bordes 1814 y 1815 y las esquinas 1812 y 1813, pueden separarse de las esquinas exteriores primera y segunda 1807 y 1808. En un modo de realización particular, la primera depresión 1810 puede formarse de modo que ninguna parte de la primera depresión 1810 se cruce con una esquina exterior del cuerpo 1801. Aun así, en al menos un modo de realización alternativo, se puede formar una partícula abrasiva conformada de modo que al menos una depresión se cruce con una o más esquinas exteriores del cuerpo. Si bien se describen en el presente documento varios detalles de la forma y el contorno de las partes de la primera depresión 1810, se apreciará que se pueden utilizar otras formas, tamaños y contornos de las superficies más allá de los ilustrados en el presente documento.

Las depresiones pueden formarse usando cualquiera de los procesos definidos en los modos de realización del presente documento. Las depresiones de los modos de realización del presente documento pueden formarse usando cualquier técnica adecuada. Por ejemplo, la formación de una o más depresiones puede llevarse a cabo durante el proceso de formación, que incluye, pero no se limita a, durante el moldeo, fundición, impresión, prensado, extrusión y una combinación de los mismos. Por ejemplo, las depresiones pueden formarse durante la conformación de la mezcla, tal como mediante el uso de una herramienta de producción que tiene una forma configurada para formar una depresión en una o más de las partículas abrasivas en forma de precursor, y finalmente dentro de las partículas abrasivas conformadas finalmente formadas. De forma alternativa, las depresiones pueden formarse mediante una o más operaciones de posformación, que pueden realizarse en la mezcla después de la conformación, tal como en las partículas abrasivas con forma de precursor o partículas abrasivas conformadas finalmente formadas. Algunas operaciones de posformación a modo de ejemplo que pueden ser adecuadas para formar la depresión escalonada discreta pueden incluir puntuación, corte, estampado, prensado, grabado, ionización, calentamiento, ablación, vaporización, calentamiento y una combinación de los mismos.

Como se ilustra adicionalmente, el cuerpo 1801 puede incluir además una segunda depresión 1820. La segunda depresión 1820 puede ubicarse a lo largo de una segunda parte de superficie lateral 1872 que se extiende entre la segunda y tercera

5 esquinas exteriores 1808 y 1809. La segunda depresión 1820 puede estar separada de la primera y tercera depresión 1810 y 1830. En particular, los límites de la segunda depresión 1820 pueden separarse de las esquinas exteriores segunda y tercera 1808 y 1809. En un modo de realización particular, la segunda depresión 1820 puede formarse de modo que ninguna parte de la segunda depresión 1820 se cruce con una esquina exterior del cuerpo 1801. Si bien aquí se describen varios detalles de la forma y el contorno de las partes de la segunda depresión escalonada discreta 1820, se apreciará que se pueden utilizar otras formas, tamaños y contornos de las superficies más allá de los ilustrados en el presente documento.

10 Como se ilustra adicionalmente, el cuerpo 1801 puede incluir además una tercera depresión 1830. La tercera depresión 1830 puede ubicarse a lo largo de una segunda parte de superficie lateral 1873 que se extiende entre las esquinas exteriores primera y tercera 1807 y 1809. La tercera depresión 1830 puede estar separada de la primera y segunda depresión 1810 y 1820. En particular, los límites de la tercera depresión escalonada discreta 1830 pueden separarse de las esquinas exteriores primera y tercera 1807 y 1809. En un modo de realización particular, la tercera depresión 1830 puede formarse de modo que ninguna parte de la tercera depresión escalonada discreta 1830 se cruce con una esquina exterior del cuerpo 1801. Si bien aquí se describen varios detalles de la forma y el contorno de partes de la tercera depresión escalonada discreta 1830, se apreciará que se pueden utilizar otras formas, tamaños y contornos de las superficies más allá de los ilustrados en el presente documento.

20 Cualquiera de las depresiones primera, segunda y/o tercera 1810, 1820 y 1830 del cuerpo 1801 puede tener una o más de las características de otras depresiones como se describe en los modos de realización del presente documento. Además, se apreciará, como se ilustra en las FIG. 18C y 18D, que varios tipos diferentes de partículas abrasivas conformadas pueden incluir varios números y ubicaciones de depresiones. Tal y como se ilustra en la FIG. 18A, en al menos un modo de realización, la primera depresión 1810 puede incluir una primera superficie 1816 que tiene un contorno curvado. La primera depresión 1810 puede definirse por un primer borde 1814 que intersecta la superficie principal 1802 y se extiende entre las esquinas 1812 y 1813 que están ubicadas en el borde 1811 definido por la unión de la primera parte de superficie lateral 1871 con la superficie superior mayor 1802 del cuerpo 1801.

30 De acuerdo con un modo de realización particular, el primer borde 1814 puede tener un contorno curvado. Más particularmente, el primer borde 1814 puede ser una curva monotónica 1814, en el que el grado de curvatura es sustancialmente el mismo y define una trayectoria arqueada suave a través de una parte de la superficie superior mayor 1802. De acuerdo con otro modo de realización, el segundo borde 1815 puede tener un contorno curvado. Más particularmente, el segundo borde 1815 puede ser una curva monotónica 1815, en el que el grado de curvatura es sustancialmente el mismo y el segundo borde 1815 define una trayectoria arqueada suave a través de una parte de la primera parte de superficie lateral 1871. Se apreciará y se contempla en el presente documento, que los bordes primero y segundo 1814 y 1815 pueden incluir contornos lineales, y pueden incluir una combinación de secciones lineales y curvadas.

40 De acuerdo con un modo de realización particular, el primer borde 1814 puede iniciarse en una esquina 1812 ubicada en el borde 1811 y extenderse a través de la superficie principal superior 1802 y terminar en la esquina 1813 ubicada en el borde 1811 del cuerpo. Además, el segundo borde 1815 puede iniciarse en una esquina 1812 ubicada en el borde 1811 y extenderse a través de la primera parte de superficie lateral 1871 y terminar en la esquina 1813 ubicada en el borde 1811 del cuerpo. Como tal, en un modo de realización particular, los bordes primero y segundo 1814 y 1815 se intersectan y se unen entre sí en las esquinas primera y segunda 1812 y 1813 situadas en el borde 1811.

45 En un aspecto, la primera depresión 1810 puede incluir una primera superficie 1816, que puede tener un contorno curvado. En particular, la primera superficie 1816 puede tener un contorno cóncavo, y más particularmente, la primera superficie 1816 puede definir un contorno cóncavo en el borde 1811 de la primera superficie lateral 1817 del cuerpo 1801. En ciertos casos, la primera superficie 1816 puede tener una curvatura definida por una parte de una esfera. Por ejemplo, como se ilustra con respecto a la tercera depresión 1830 que tiene una tercera superficie 1836, el punto más bajo 1831 de la tercera superficie cóncava 1836 se coloca en el centro de la tercera superficie 1836 a lo largo de un eje 1881 que se extiende desde la primera esquina exterior 1807 y a través de un punto medio del cuerpo 1801.

55 Como se ilustra además en la FIG. 18A, la primera depresión 1810 puede tener una primera longitud (Lfd) que define la dimensión más larga de la primera depresión 1810. La longitud de la primera depresión 1810 puede extenderse sustancialmente a lo largo del borde 1811. Además, la longitud (Lfd) de la primera depresión 1810 puede controlarse con respecto a otras dimensiones del cuerpo, lo cual puede facilitar un mejor despliegue y/o rendimiento de la partícula abrasiva conformada 1800. Por ejemplo, la longitud (Lfd) de la primera depresión 1810 puede tener una relación particular con respecto a la longitud (Lfsp) de la primera parte de superficie lateral 1871 de la superficie lateral 1803. Notablemente, la longitud (Lfd) de la primera depresión 1810 puede ser menor que la longitud (Lfsp) de la primera parte de superficie lateral 1871. Además, la longitud relativa (Lfd) de la primera depresión 1810 a la longitud (Lfsp) de la primera parte de superficie lateral 1871 puede ser la misma que la relación establecida entre la primera longitud de sección curvada (Lc1) con respecto a la longitud total (Lfp1) de la primera parte como se expone en el modo de realización de la FIG. 14 en el presente documento. Por ejemplo, la relación entre la longitud (Lfd) y la longitud (Lfsp) puede definir un factor de longitud (Lfd/Lfsp), que tal vez no sea mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95 o no mayor de aproximadamente 0,9 o no mayor de aproximadamente 0,85 o no mayor de aproximadamente 0,8 o no mayor de aproximadamente 0,75 o no mayor de aproximadamente 0,7 o no mayor de aproximadamente 0,65 o no mayor de

aproximadamente 0,6 o no mayor de aproximadamente 0,55 o no mayor de aproximadamente 0,5 o no mayor de aproximadamente 0,45 o no mayor de aproximadamente 0,4 o no mayor de aproximadamente 0,35 o no mayor de aproximadamente 0,3 o no mayor de aproximadamente 0,35 o no mayor de aproximadamente 0,3 o no mayor de aproximadamente 0,25 o no mayor de aproximadamente 0,2 o no mayor de aproximadamente 0,15 o no mayor de aproximadamente 0,1 o no mayor de aproximadamente 0,05. Aun así, en otro modo de realización no limitativo, el factor de longitud (Lfd/Lfsp) puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, o incluso al menos aproximadamente 0,2. Se apreciará que el factor de longitud (Lfd/Lfsp) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

La FIG. 18B incluye una vista en sección transversal de una parte de la partícula abrasiva conformada 1800 a lo largo del eje 1882. En particular, la ilustración incluye una vista en sección transversal de partes de la segunda y tercera depresión 1820 y 1830. De acuerdo con un modo de realización, la superficie 1826 de la segunda depresión 1820 puede tener una forma curvada, y más particularmente, una forma en general cóncava que se extiende hacia el volumen del cuerpo 1801 de la partícula abrasiva conformada 1800. La superficie 1826 puede incluir esquinas 1828 y 1829 de los bordes vistos en sección transversal, que son relativamente afilados como se ilustra. En ciertos otros casos, las esquinas 1828 y 1829 pueden ser más redondeadas, definiendo un radio de curvatura mayor, como se ilustra y describe en otros modos de realización en el presente documento. Como se ilustra además en la FIG. 18B, la superficie 1836 de la tercera depresión 1830 puede tener una forma curvada, y más particularmente, una forma en general cóncava que se extiende hacia el volumen del cuerpo 1801 de la partícula abrasiva 1800 en forma. La superficie 1836 puede incluir esquinas 1838 y 1839 de los bordes vistos en sección transversal, que son relativamente afilados como se ilustra. En ciertos otros casos, las esquinas 1838 y 1839 pueden ser más redondeadas, con un radio de curvatura mayor, como se ilustra y describe en otros modos de realización en el presente documento.

Las FIG. 18C, 18D y 18E incluyen ilustraciones en vista en perspectiva de otras partículas abrasivas conformadas que incluyen depresiones de acuerdo con modos de realización. Las partículas abrasivas conformadas de las FIG. 18C y 18D incluyen depresiones ubicadas en ciertas partes de los bordes entre la superficie lateral y las superficies principales superiores de las partículas. La depresión puede tener cualquiera de las características de las depresiones descritas en los modos de realización del presente documento. Notablemente, la partícula abrasiva conformada de la FIG. 18C incluye depresiones ubicadas en las partes de la superficie lateral que tienen un contorno curvo. La partícula abrasiva conformada de la FIG. 18D incluyen depresiones ubicadas en partes de la superficie lateral que tienen una forma lineal. Como se ilustra además en la FIG. 18E, se puede formar una partícula abrasiva conformada para tener una depresión única de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 19A incluye una vista en sección transversal de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. Como se ilustra, la partícula abrasiva conformada 1900 puede incluir un cuerpo 1901 que tiene una superficie principal superior 1902 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior 1904 (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 1902. La superficie superior 1902 y la superficie inferior 1904 pueden estar separadas entre sí por al menos una superficie lateral 1903. La superficie lateral 1903 puede incluir partes discretas de superficie lateral, que pueden estar separadas entre sí por las esquinas exteriores como se describe en otros modos de realización en el presente documento.

En al menos un modo de realización, la superficie lateral 1903 puede incluir una primera región 1905 que tiene una primera altura (h1). La superficie lateral 1903 puede incluir además una segunda región 1906 que tiene una segunda altura (h2). La suma de las alturas primera y segunda (h1 y h2) de las regiones primera y segunda 1905 y 1906 puede definir la altura total del cuerpo 1901 en la superficie lateral 1903. En casos particulares, la primera altura (h1) puede tener una relación particular con respecto a la altura total. Por ejemplo, la primera altura (h1) puede extenderse por una mayor parte de la altura del cuerpo 1901 en la superficie lateral 1903. En otro modo de realización más, la segunda altura (h2) puede extenderse por una menor parte de la altura del cuerpo 1901 en la superficie lateral 1903.

En al menos un modo de realización, h1 es mayor de h2. La relación entre h1 y h2 puede definirse por una relación (h2/h1) en la que la relación (h2/h1) puede tener un valor no mayor de aproximadamente 1, tal como no mayor de aproximadamente 0,95 o no mayor de aproximadamente 0,9 o no mayor de aproximadamente 0,85 o no mayor de aproximadamente 0,8 o no mayor de aproximadamente 0,75 o no mayor de aproximadamente 0,7 o no mayor de aproximadamente 0,65 o no mayor de aproximadamente 0,6 o no mayor de aproximadamente 0,55 o no mayor de aproximadamente 0,5 o no mayor de aproximadamente 0,45 o no mayor de aproximadamente 0,4 o no mayor de aproximadamente 0,35 o no mayor de aproximadamente 0,3 o no mayor de aproximadamente 0,35 o no mayor de aproximadamente 0,3 o no mayor de aproximadamente 0,25 o no mayor de aproximadamente 0,2 o no mayor de aproximadamente 0,15 o no mayor de aproximadamente 0,1 o no mayor de aproximadamente 0,05. Además, en otro modo de realización no limitativo, la relación (h2/h1) puede ser de al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,15, al menos aproximadamente 0,2. Se apreciará que la relación (h2/h1) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Como se ilustra adicionalmente, en ciertas partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento, la superficie lateral 1903 puede incluir una segunda región 1906 que incluye una pestaña 1907 unida a la superficie lateral 1903 y la superficie principal inferior 1904 del cuerpo 1901 y que se extiende más hacia afuera desde la superficie lateral 1903 del cuerpo 1901. La brida puede formarse debido al sobrellenado de la herramienta de producción

con una mezcla, y puede facilitar el despliegue mejorado y/o el rendimiento de la partícula abrasiva conformada. En al menos un modo de realización, la brida 1907 puede tener una longitud (L_{f1}). En al menos un modo de realización, la longitud (L_{f1}) de la brida 1907 puede ser diferente en comparación con la altura (h_2) de la segunda región 1906. Por ejemplo, la longitud (L_{f1}) puede ser mayor de la altura (h_2). En algunos casos, la brida 1907 puede tener un contorno rectangular de sección transversal. Por ejemplo, tal y como se ilustra en la FIG. 19A, la brida 1907 tiene una forma de sección transversal redondeada o curvada.

Como se ilustra además en la FIG. 19A, la superficie lateral 1903 incluye además una tercera región 1915 y una cuarta región 1916 en lados opuestos del cuerpo 1901 desde la primera región 1905 y la segunda región 1906. La tercera región 1915 puede tener una tercera altura (h_3) y la cuarta región 1916 puede tener una cuarta altura (h_4). La suma de las alturas tercera y cuarta (h_3 y h_4) puede definir la altura total del cuerpo 1901 en la superficie lateral 1903 para las regiones tercera y cuarta 1915 y 1916. En casos particulares, la tercera altura (h_3) puede extenderse por la mayor parte de la altura del cuerpo 1901 en la superficie lateral 1903 y la cuarta altura (h_4) puede extenderse por una parte menor de la altura total del cuerpo 1901 en el lado superficie 1903. Las diferencias relativas entre la tercera altura (h_3) y la cuarta altura (h_4) pueden ser las mismas que se describen en el presente documento para la primera altura (h_1) y la segunda altura (h_2).

La superficie lateral 1903 puede incluir además una brida 1917 unida a la superficie lateral 1903 y la superficie principal inferior 1904 del cuerpo 1901 y que se extiende más hacia afuera desde la superficie lateral 1903 del cuerpo 1901 en la cuarta región 1916. La brida 1917 puede formarse debido al sobrellenado de la herramienta de producción con una mezcla, y puede facilitar el despliegue mejorado y/o el rendimiento de la partícula abrasiva conformada. La brida 1917 puede tener cualquiera de las características de otras bridas descritas en el presente documento.

Las FIG. 19B, 19C, 19D y 19E incluyen imágenes en sección transversal de partículas abrasivas conformadas que tienen al menos una o más características de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 19A. Notablemente, las partículas abrasivas conformadas de las FIG. 19B-19E pueden tener superficies laterales que incluyen una primera y segunda regiones que definen diferentes alturas de la partícula como se describe en el particular ilustrado en la FIG. 19A. Adicionalmente, las partículas abrasivas conformadas de las FIG. 19B-19E incluyen una o más bridas unidas a la superficie lateral como se describe en los modos de realización del presente documento. Como se ilustra, la brida puede tener varios tamaños y formas en relación con las otras superficies de la partícula, lo cual puede ayudar a mejorar el despliegue y/o el rendimiento de las partículas abrasivas.

Las partículas abrasivas conformadas que tienen una pestaña que se extiende desde una superficie lateral se pueden formar usando cualquiera de los procesos definidos en los modos de realización del presente documento. Como se indica en el presente documento, la brida y los aspectos particulares de la superficie lateral se pueden crear durante el proceso de formación, como mediante el llenado excesivo de una herramienta de producción con la mezcla. Aun así, otros procesos para formar tales partículas que tienen la forma de sección transversal como se ilustra en las FIG. 19A-19E pueden incluir moldeo, fundición, impresión, prensado, extrusión, secado, calentamiento, sinterización y una combinación de los mismos. De forma alternativa, las características de las partículas abrasivas conformadas de las FIG. 19A-E pueden formarse mediante una o más operaciones de posformación, que pueden realizarse en la mezcla después de la formación, tal como en las partículas abrasivas con forma de precursor o partículas abrasivas conformadas finalmente formadas. Algunas operaciones de posformación a modo de ejemplo que pueden ser adecuadas para formar la depresión escalonada discreta pueden incluir puntuación, corte, estampado, prensado, grabado, ionización, calentamiento, ablación, vaporización, calentamiento y una combinación de los mismos.

La FIG. 20A incluye una imagen de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. La FIG. 20B incluye una ilustración de imagen de vista lateral de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 20A. Como se ilustra, la partícula abrasiva conformada 2000 puede incluir un cuerpo 2001 que tiene una superficie principal superior 2002 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior 2004 (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 2002. La superficie superior 2002 y la superficie inferior 2004 pueden estar separadas entre sí por al menos una superficie lateral 2003. La superficie lateral 2003 puede incluir partes discretas de superficie lateral, que pueden estar separadas entre sí por las esquinas exteriores como se describe en otros modos de realización en el presente documento.

De acuerdo con un modo de realización, las partículas abrasivas conformadas del presente documento pueden incluir una o más protuberancias, que incluyen, por ejemplo, la protuberancia 2010 que se extiende a lo largo y verticalmente por encima de la superficie principal superior 2002. La protuberancia puede facilitar un mejor despliegue y/o rendimiento de la partícula abrasiva conformada. En modos de realización particulares, la protuberancia puede tener una base 2012 y una región superior 2011, en el que la base está unida y formada integralmente con el cuerpo 2001 y la superficie principal superior 2002 de la partícula armónica conformada. En al menos un modo de realización, la región superior 2011 puede tener un contorno redondeado. Tal y como se ilustra en la FIG. 20B, la región superior 2011 puede tener una forma en general elipsoidal vista desde el lado del cuerpo 2001. Además, en al menos un modo de realización, la base 2012 puede tener un grosor (t_b) que es diferente que un grosor (t_{ur}) de la región superior 2011. Notablemente, en un modo de realización, la base 2012 puede tener un grosor (t_b) que es significativamente menor que el grosor (t_{ur}) de la región superior 2011, de modo que la base tiene una región del cuello de un tamaño más estrecho en relación con el grosor (t_{ur}) de la región superior 2011.

Las FIG. 20C-20E incluyen imágenes de otras partículas abrasivas conformadas que incluyen protuberancias. Notablemente, como se ilustra, la posición, el tamaño y el contorno de la protuberancia pueden variar, lo cual puede facilitar varias ventajas en el despliegue y/o el rendimiento de la partícula abrasiva y el artículo abrasivo fijo asociado. Tal y como se ilustra en la FIG. 20C, la partícula abrasiva 2020 incluye un cuerpo 2021 y una protuberancia 2022 que se extiende a lo largo y verticalmente por encima de la superficie principal superior 2024 del cuerpo 2021. La protuberancia puede facilitar un mejor despliegue y/o rendimiento de la partícula abrasiva conformada. En modos de realización particulares, tal como se ilustra en la FIG. 20C, la protuberancia puede tener una longitud que es mayor que la longitud de la partícula, de modo que al menos una parte de la protuberancia se extiende más allá de los bordes terminales de la superficie principal superior 2024. Como se ilustra además en la FIG. 20C, en un modo de realización alternativo, al menos una partícula abrasiva conformada, tal como la partícula abrasiva conformada 2025 puede tener un cuerpo 2026 y una protuberancia 2027 que se extiende a lo largo de la superficie principal superior 2028, en la que la protuberancia 2027 está dispuesta a una distancia lateralmente de un eje de bisección 2029 del cuerpo 2026. Es decir, como se ilustra, toda la protuberancia 2027 puede estar descentrada de modo que esté espaciada a una distancia del eje de bisección 2029 de la superficie principal superior 2028 como se ve de arriba hacia abajo.

Además, en ciertos casos, las protuberancias pueden ser adecuadas para colocar las partículas abrasivas conformadas en una posición y/u orientación deseadas. Por ejemplo, tal y como se ilustra en la FIG. 20D, la partícula abrasiva conformada 2030 puede tener un cuerpo 2031 que incluye una protuberancia 2033 que se extiende desde una superficie principal 2032 del cuerpo 2031. Como se ilustra adicionalmente, la protuberancia 2033 ha colocado el cuerpo 2031 en una posición controlada en la superficie como se indica en la imagen. El tamaño, la forma y los contornos de las superficies de la protuberancia 2033 pueden controlarse para facilitar un control mejorado de la posición de las partículas abrasivas conformadas en una superficie, que incluye, por ejemplo, un sustrato que puede usarse para formar un artículo abrasivo fijo, de manera que el artículo abrasivo fijo puede utilizar partículas abrasivas conformadas en posiciones controladas que pueden facilitar capacidades abrasivas mejoradas del artículo abrasivo fijo. La FIG. 20E incluye una imagen adicional de arriba hacia abajo de partículas abrasivas conformadas que tienen una protuberancia. La FIG. 20F incluye una imagen lateral de una partícula abrasiva conformada que incluye una protuberancia.

Las partículas abrasivas conformadas que tienen una protuberancia pueden formarse usando cualquiera de los procesos definidos en los modos de realización del presente documento. Como se señala en el presente documento, la protuberancia se puede crear durante el proceso de formación, tal como mediante la utilización de una cuchilla rascadora que tiene una abertura o forma no lineal para permitir el llenado no uniforme de las cavidades de la herramienta de producción. Aun así, otros procesos para formar tales partículas que tienen las formas como se ilustra en las FIG. 20A-20F puede incluir moldeo, fundición, impresión, prensado, extrusión, secado, calentamiento, sinterización y una combinación de los mismos. De forma alternativa, las características de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 20 pueden formarse mediante una o más operaciones de posformación, que pueden realizarse en la mezcla después de la formación, tal como en las partículas abrasivas con forma de precursor o partículas abrasivas conformadas finalmente formadas. Algunas operaciones de posformación a modo de ejemplo que pueden ser adecuadas para formar la depresión escalonada discreta pueden incluir puntuación, corte, estampado, prensado, grabado, ionización, calentamiento, ablación, vaporización, calentamiento y una combinación de los mismos. En ciertos casos, una o más superficies (por ejemplo, la superficie principal superior) de las partículas abrasivas conformadas pueden tener líneas muy finas, que son el resultado de aspectos del proceso de formación, incluido el movimiento de una cuchilla rascadora sobre la superficie del gel, mientras reside en la herramienta de producción.

La FIG. 21A incluye imágenes de los lados de partículas abrasivas conformadas. La FIG. 21B incluye una ilustración de vista en perspectiva de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. Como se ilustra, la partícula abrasiva conformada 2100 puede incluir un cuerpo 2101 que tiene una superficie principal superior 2102 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior 2104 (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 2102. La superficie superior 2102 y la superficie inferior 2104 pueden estar separadas entre sí por al menos una superficie lateral 2103. La superficie lateral 2103 puede incluir una o más depresiones 2110 que se extienden periféricamente alrededor del cuerpo 2101 en una región central del cuerpo. Como se indica en las FIG. 21A y B, el cuerpo 2101 visto desde un lado puede tener forma de reloj de arena. Notablemente, la superficie lateral 2103 puede incluir una depresión 2110 que se extiende alrededor de la periferia del cuerpo 2101 y contenida entre una primera parte convexa 2111 unida a la depresión 2110 y la superficie principal inferior 2104 y una segunda parte convexa 2112 unida a la depresión 2110 y la superficie principal superior 2102 del cuerpo 2101. Notablemente, la primera y segunda partes convexas 2111 y 2112 pueden unirse en la depresión 2110 y definir una depresión o muesca en general en forma de V en la superficie lateral 2103 del cuerpo 2101.

En al menos un modo de realización, las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento pueden tener una depresión que se extiende periféricamente alrededor del cuerpo y también tienen esquinas exteriores particularmente afiladas como se ve de arriba hacia abajo en una de las superficies principales como se describe en los modos de realización del presente documento. Por ejemplo, como se describe en asociación con el modo de realización de la FIG. 12B, la partícula abrasiva conformada 2100 puede tener una o más esquinas exteriores, tales como la esquina exterior 2121 que tiene un afilado de punta promedio de no más de 250 micras. De acuerdo con un modo de realización particular, el afilado de punta promedio no puede ser mayor de 240 micras, tal como no mayor de 230 micras o no mayor de 220 micras o no mayor de 210 micras o no mayor de 200 micras o no mayor de 190 micras o no mayor de 180 micras o mayor de 170 micras o mayor de 160 micras o mayor de 150 micras o mayor de 140 micras o

mayor de 130 micras o mayor de 120 micras o mayor de 110 micras o mayor de 100 micras o no mayor de 90 micras o no mayor de 80 micras o no mayor de 70 micras o no mayor de 60 micras o no mayor de 50 micras o no mayor de 40 micras o no mayor de 30 micras o no mayor de 20 micras. En otro modo de realización no limitativo más, elafilado de punta promedio puede ser de al menos 0,1 micra, tal como al menos 1 micra, al menos 2 micras, al menos 5 micras, al menos 10 micras, al menos 15 micras o al menos 20 micras. En al menos un modo de realización particular, elafilado de punta promedio puede estar dentro de un rango que incluye cualquiera de los valores mínimos y máximos del presente documento, que incluyen, entre otros, un rango de al menos 1 micra y no mayor de 250 micras o incluso un rango de al menos 1 micra y no mayor de 100 micras.

La combinación de la forma de la superficie lateral y las esquinas exteriores particularmente afiladas puede facilitar el despliegue mejorado y/o el rendimiento de las partículas abrasivas conformadas. Además, tal combinación puede ser particularmente única para partículas abrasivas conformadas formadas a partir de una herramienta de producción que tiene las aberturas formadas por procesos de ataque químico. Algunos procesos de grabado pueden crear herramientas de producción que tienen una cavidad con una superficie lateral configurada para impartir una forma de reloj de arena al cuerpo de la partícula abrasiva conformada como se ve desde el lado. Sin embargo, las herramientas de producción convencionales que tienen cavidades o aberturas formadas por grabado también definen formas que tienen esquinas altamente redondeadas, y por lo tanto, elafilado de punta promedio de las partículas abrasivas conformadas resultantes puede ser mayor de 300 micras. Las partículas abrasivas con forma actual pueden formarse con herramientas de producción que tienen superficies laterales que han sido grabadas y esquinas que han sido procesadas o tratadas (por ejemplo, mecanizado o ablación) que reducen el radio de curvatura (es decir, bajan elafilado de punta promedio) del esquinas exteriores como se ve de arriba hacia abajo. La combinación de una forma de reloj de arena, que puede definir ángulos de inclinación significativamente menores de 90 grados, combinada con esquinas exteriores que tienen unafilado de punta promedio particularmente bajo puede facilitar el despliegue y/o el rendimiento mejorado de las partículas abrasivas y los artículos abrasivos fijos asociados.

La FIG. 22A incluye una imagen de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada de acuerdo con un modo de realización. Como se indica, la partícula abrasiva conformada puede incluir un cuerpo 2201 que tiene una superficie principal superior 2202 que tiene un espesor graduado que está disminuyendo desde la región 2211 hasta el borde 2212. El grosor graduado puede ser una altura decreciente del grano desde la región 2211 hasta el borde 2212 o una región cercana al borde 2212. Dichas características de forma pueden facilitar un mejor despliegue y/o rendimiento de las partículas abrasivas conformadas. Dichas características de forma pueden formarse durante el procesamiento, y pueden controlarse mediante la manera en que se llenan las cavidades de una herramienta de producción. En particular, se puede controlar la presión aplicada a la mezcla y la orientación de las aberturas en relación con la dirección de desplazamiento de la herramienta de producción para controlar la formación de tales características de forma.

La FIG. 22B y la FIG. 22C incluyen imágenes de arriba hacia abajo de una partícula abrasiva conformada que tiene un grosor graduado. La FIG. 22D incluye una ilustración en sección transversal de las partículas abrasivas conformadas de las FIG. 22B y 22C. Notablemente, la FIG. 22C proporciona una vista topográfica de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 22B incluyendo el grosor graduado de la superficie principal superior 2202 desde la región 2211 hasta el borde 2212. La FIG. 22D incluye una ilustración en sección transversal de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 22B. La vista en sección transversal de la FIG. 22D proporciona una ilustración adicional del grosor graduado de la partícula abrasiva conformada. Como se ilustra adicionalmente, el grosor graduado incluye una depresión 2213 como punto más bajo adyacente al borde 2212. Como tal, en ciertos casos, el punto más bajo en la superficie superior 2202 puede no estar en el borde 2212.

UN ARTÍCULO ABRASIVO FIJO

Después de formar u obtener las partículas abrasivas conformadas, las partículas se pueden combinar con otros materiales para formar un artículo abrasivo fijo. En un abrasivo fijo, las partículas abrasivas conformadas pueden acoplarse a una matriz o sustrato y usarse para operaciones de eliminación de material. Algunos artículos abrasivos fijos a modo de ejemplo adecuados pueden incluir artículos abrasivos unidos en los que las partículas abrasivas conformadas están contenidas en una matriz tridimensional de material de unión. En otros casos, el artículo abrasivo fijo puede ser un artículo abrasivo revestido, en el que las partículas abrasivas conformadas pueden dispersarse en una sola capa que recubre un respaldo y unirse al respaldo usando una o más capas adhesivas.

La FIG. 5A incluye una ilustración de un artículo abrasivo unido que incorpora el material abrasivo particulado de acuerdo con un modo de realización. Como se ilustra, el abrasivo unido 590 puede incluir un material de unión 591, material abrasivo particulado 592 contenido en el material de unión y porosidad 598 dentro del material de unión 591. En casos particulares, el material de unión 591 puede incluir un material orgánico, material inorgánico y una combinación de los mismos. Los materiales orgánicos adecuados pueden incluir polímeros, tales como epoxis, resinas, termoestables, termoplásticos, poliimidas, poliamidas, y una combinación de los mismos. Ciertos materiales inorgánicos adecuados pueden incluir metales, aleaciones metálicas, materiales en fase vítrea, materiales en fase cristalina, cerámica y una combinación de los mismos.

En algunos casos, el material particulado abrasivo 592 del abrasivo unido 590 puede incluir partículas abrasivas conformadas 593, 594, 595 y 596. En casos particulares, las partículas abrasivas conformadas 593, 594, 595 y 596

pueden ser diferentes tipos de partículas, que pueden diferir entre sí en composición, forma bidimensional, forma tridimensional, tamaño y una combinación de los mismos como se describe en los modos de realización del presente documento. De forma alternativa, el artículo abrasivo unido puede incluir un solo tipo de partícula abrasiva conformada.

5 El abrasivo unido 590 puede incluir un tipo de material abrasivo particulado 597 que representa partículas abrasivas diluyentes, que pueden diferir de las partículas abrasivas conformadas 593, 594, 595 y 596 en composición, forma bidimensional, forma tridimensional, tamaño y una combinación de los mismos.

10 La porosidad 598 del abrasivo unido 590 puede ser porosidad abierta, porosidad cerrada y una combinación de los mismos. La porosidad 598 puede estar presente en una cantidad mayoritaria (% en volumen) basándose en el volumen total del cuerpo del abrasivo unido 590. De forma alternativa, la porosidad 598 puede estar presente en una cantidad menor (% en volumen) basándose en el volumen total del cuerpo del abrasivo unido 590. El material de unión 591 puede estar presente en una cantidad mayoritaria (% en volumen) basándose en el volumen total del cuerpo del abrasivo unido 590. De forma alternativa, el material de unión 591 puede estar presente en una cantidad menor (% en volumen) basándose en el volumen total del cuerpo del abrasivo unido 590. Además, el material abrasivo particulado 592 puede estar presente en una cantidad mayoritaria (% en volumen) basándose en el volumen total del cuerpo del abrasivo unido 590. De forma alternativa, el material abrasivo particulado 592 puede estar presente en una cantidad menor (% en volumen) basándose en el volumen total del cuerpo del abrasivo unido 590.

20 La FIG. 5B incluye una ilustración en sección transversal de un artículo abrasivo revestido de acuerdo con un modo de realización. En particular, el artículo abrasivo revestido 500 puede incluir un sustrato 501 (por ejemplo, un soporte) y al menos una capa adhesiva que recubre una superficie del sustrato 501. La capa adhesiva puede incluir un revestimiento de acabado 503 y/o un revestimiento de tamaño 504. El artículo abrasivo revestido 500 puede incluir material abrasivo en partículas 510, que puede incluir partículas abrasivas conformadas 505 de cualquiera de los modos de realización del presente documento y un segundo tipo de material abrasivo en partículas 507 en forma de partículas abrasivas diluyentes que tienen una forma aleatoria, que no necesariamente tienen que ser partículas abrasivas conformadas. Las partículas abrasivas conformadas 505 de la FIG. 5B se ilustran en general para fines o análisis, y se apreciará que el artículo abrasivo revestido puede incluir cualquier partícula abrasiva conformada de los modos de realización del presente documento. El revestimiento 503 puede estar recubriendo la superficie del sustrato 501 y rodear al menos una parte de las partículas abrasivas conformadas 505 y el segundo tipo de material abrasivo en partículas 507. El revestimiento de tamaño 504 puede estar recubriendo y unida a las partículas abrasivas conformadas 505 y al segundo tipo de material particulado abrasivo 507 y el revestimiento de fabricación 503.

35 De acuerdo con un modo de realización, el sustrato 501 puede incluir un material orgánico, material inorgánico y una combinación de los mismos. En ciertos casos, el sustrato 501 puede incluir un material tejido. Sin embargo, el sustrato 501 puede estar hecho de un material no tejido. Los materiales de sustrato particularmente adecuados pueden incluir materiales orgánicos, incluidos polímeros como poliéster, poliuretano, polipropileno y/o poliimidas tales como KAPTON de DuPont, y papel. Algunos materiales inorgánicos adecuados pueden incluir metales, aleaciones metálicas y, particularmente, láminas de cobre, aluminio, acero y una combinación de los mismos. El respaldo puede incluir uno o más aditivos seleccionados del grupo de catalizadores, agentes de acoplamiento, curantes, agentes antiestáticos, agentes de suspensión, agentes anti-carga, lubricantes, agentes humectantes, colorantes, rellenos, modificadores de viscosidad, dispersantes, antiespumantes y agentes de rectificado.

45 Se puede usar una formulación polimérica para formar cualquiera de una variedad de capas del artículo abrasivo revestido 500 tales como, por ejemplo, un relleno frontal, un tamaño previo, el revestimiento de fabricación, el revestimiento de tamaño y/o un revestimiento de gran tamaño. Cuando se usa para formar el relleno frontal, la formulación de polímero en general incluye una resina de polímero, fibras fibriladas (preferentemente en forma de pulpa), material de relleno y otros aditivos opcionales. Las formulaciones adecuadas para algunos modos de realización de relleno frontal pueden incluir material tal como una resina fenólica, relleno de wollastonita, antiespumante, tensioactivo, una fibra fibrilada y un equilibrio de agua. Los materiales de resina polimérica adecuados incluyen resinas curables seleccionadas de resinas curables térmicamente que incluyen resinas fenólicas, resinas de urea/formaldehído, resinas fenólicas/de látex, así como combinaciones de tales resinas. Otros materiales de resina polimérica adecuados también pueden incluir resinas curables por radiación, tales como las resinas curables usando haz de electrones, radiación UV o luz visible, tales como resinas epoxídicas, oligómeros acrilados de resinas epoxídicas acriladas, resinas de poliéster, uretanos acrilados y acrilatos de poliéster y acrilatos monómeros, incluidos monómeros monoacrilados y multiacrilados. La formulación también puede comprender un aglutinante de resina termoplástica no reactivo que puede mejorar las características de autoafilado de las partículas abrasivas depositadas al mejorar la capacidad de erosión. Entre los ejemplos de dicha resina termoplástica se incluye el polipropilenglicol, polietilenglicol y copolímero de bloques de polioxipropileno-polioxietano, etc. El uso de un relleno frontal en el sustrato 501 puede mejorar la uniformidad de la superficie, para una aplicación adecuada del revestimiento de fabricación 503 y una mejor aplicación y orientación de partículas abrasivas conformadas 505 en una orientación predeterminada.

65 El revestimiento de fabricación 503 se puede aplicar a la superficie del sustrato 501 en un solo proceso, o de forma alternativa, el material particulado abrasivo 510 se pueden combinar con un material de revestimiento de fabricación 503 y aplicarse como una mezcla a la superficie del sustrato 501. Entre los materiales adecuados del revestimiento de fabricación 503 se pueden incluir materiales orgánicos, particularmente materiales poliméricos, incluyendo, por ejemplo,

poliésteres, resinas epoxídicas, poliuretanos, poliamidas, poliacrilatos, polimetacrilatos, cloruros de polivinilo, polietileno, polisiloxano, siliconas, acetatos de celulosa, nitrocelulosa, caucho natural, almidón, goma laca y mezclas de los mismos. En un modo de realización, el revestimiento de fabricación 503 puede incluir una resina de poliéster. El sustrato revestido se puede calentar para secar la resina y el material abrasivo particulado al sustrato. En general, el sustrato revestido 501 se puede calentar a una temperatura de entre aproximadamente 100 °C y menos de aproximadamente 250 °C durante este proceso de curado.

El material particulado abrasivo 510 puede incluir partículas abrasivas conformadas 505 de acuerdo con los modos de realización del presente documento. En casos particulares, el material particulado abrasivo 510 puede incluir diferentes tipos de partículas abrasivas conformadas 505. Los diferentes tipos de partículas abrasivas conformadas pueden diferir entre sí en composición, forma bidimensional, forma tridimensional, tamaño y una combinación de los mismos como se describe en los modos de realización del presente documento. Como se ilustra, el abrasivo revestido 500 puede incluir una partícula abrasiva conformada 505, que puede tener cualquiera de las formas de las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento.

El otro tipo de partículas abrasivas 507 pueden ser partículas diluyentes diferentes a las partículas abrasivas conformadas 505. Por ejemplo, las partículas diluyentes pueden diferir de las partículas abrasivas conformadas 505 en composición, forma bidimensional, forma tridimensional, tamaño y una combinación de los mismos. Por ejemplo, las partículas abrasivas 507 pueden representar una gravilla abrasiva triturada convencional que tiene formas aleatorias. Las partículas abrasivas 507 pueden tener un tamaño medio de partícula menor del tamaño medio de partícula de las partículas abrasivas conformadas 505.

Después de formar suficientemente el revestimiento de fabricación 503 con el material particulado abrasivo 510, el revestimiento de tamaño 504 se puede formar para recubrir y unir el material abrasivo particulado 510 en su lugar. El revestimiento de tamaño 504 puede incluir un material orgánico, puede estar hecho esencialmente de un material polimérico y, en particular, puede usar poliésteres, resinas epoxídicas, poliuretanos, poliamidas, poliacrilatos, polimetacrilatos, cloruros de polivinilo, polietileno, polisiloxano, siliconas, acetatos de celulosa, nitrocelulosa, caucho natural, almidón, goma laca y sus mezclas.

De acuerdo con un modo de realización, las partículas abrasivas conformadas 505 pueden orientarse en una orientación predeterminada entre sí y/o el sustrato 501. Aunque no se comprende completamente, se cree que una o una combinación de características dimensionales puede ser responsable de una mejor orientación de las partículas abrasivas conformadas 505. De acuerdo con un modo de realización, las partículas abrasivas conformadas 505 pueden orientarse en una orientación plana con respecto al sustrato 501, tal como se muestra en la FIG. 5B. En la orientación plana, la superficie inferior 304 de las partículas abrasivas conformadas puede estar más cerca de una superficie del sustrato 501 y la superficie superior 303 de las partículas abrasivas conformadas 505 puede dirigirse lejos del sustrato 501 y configurarse para realizar el acoplamiento inicial con una pieza de trabajo.

De acuerdo con otro modo de realización, las partículas abrasivas conformadas 505 pueden colocarse sobre un sustrato 501 en una orientación lateral predeterminada, tal como la mostrada en la FIG. 6. En casos particulares, una mayoría de las partículas abrasivas conformadas 505 del contenido total de partículas abrasivas conformadas 505 en el artículo abrasivo 500 puede tener una orientación lateral predeterminada. En la orientación lateral, la superficie inferior 304 de las partículas abrasivas conformadas 505 puede separarse y formarse un ángulo con respecto a la superficie del sustrato 501. En casos particulares, la superficie inferior 304 puede formar un ángulo obtuso (B) con respecto a la superficie del sustrato 501. Además, la superficie superior 303 está separada y angulada con respecto a la superficie del sustrato 501, que en casos particulares, puede definir un ángulo en general agudo (A). En una orientación lateral, una superficie lateral 305 puede estar más cerca de la superficie del sustrato 501, y más particularmente, puede estar en contacto directo con una superficie del sustrato 501.

Para ciertos otros artículos abrasivos del presente documento, al menos aproximadamente el 55 % de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas 505 en el artículo abrasivo 500 se puede acoplar al respaldo en una orientación lateral predeterminada. Aun así, el porcentaje puede ser mayor, como al menos aproximadamente 60 %, al menos aproximadamente 65 %, al menos aproximadamente 70 %, al menos aproximadamente 75 %, al menos aproximadamente 77 %, al menos aproximadamente 80 %, al menos aproximadamente 81 %, o incluso al menos aproximadamente 82 %. Y para un modo de realización no limitativo, se puede formar un artículo abrasivo 500 usando las partículas abrasivas conformadas 505 del presente documento, en el que no más del 99 % del contenido total de partículas abrasivas conformadas tiene una orientación lateral predeterminada.

Para determinar el porcentaje de partículas en una orientación predeterminada, se obtiene una imagen de rayos X de microfoco 2D del artículo abrasivo 500 usando una máquina de escáner CT en las condiciones de la tabla 1 siguiente. La imagen 2D de rayos X se realiza en partículas abrasivas conformadas en un respaldo con el software de Garantía de Calidad. Un accesorio de montaje de muestra utiliza un marco de plástico con una ventana de 4"x 4" y una varilla metálica sólida de Ø0,5", cuya parte superior está medio aplanada con dos tornillos para fijar el marco. Antes de la creación de imágenes, se recorta una muestra sobre un lado del marco donde las cabezas de los tornillos se enfrentan a la dirección de incidencia de los rayos X. A continuación, se seleccionan cinco regiones dentro del área de ventana de 4" x 4" para obtener imágenes a 120kV/80µA. Cada proyección 2D se graba con las correcciones de compensación/ganancia de rayos

X y con un aumento de 15 veces.

Tabla 1

Voltaje (kV)	Corriente (µA)	Aumento	Campo de visión por imagen (mm x mm)	Tiempo de exposición
120	80	15X	16,2 x 13,0	500 ms/2,0 fps

A continuación, la imagen se importa y analiza utilizando el programa ImageJ, en el que se asignan valores a diferentes orientaciones de acuerdo con la Tabla 2 siguiente. La FIG. 11 incluye imágenes representativas de partes de un artículo abrasivo revestido de acuerdo con un modo de realización, cuyas imágenes pueden usarse para analizar la orientación de partículas abrasivas conformadas en el respaldo.

Tabla 2

Tipo de marcador de célula	Comentarios
1	Granos en el perímetro de la imagen, parcialmente expuestos - hacia arriba
2	Granos en el perímetro de la imagen, parcialmente expuestos - hacia abajo
3	Granos en la imagen, completamente expuestos - hacia arriba verticales
4	Granos en la imagen, completamente expuestos - hacia abajo
5	Granos en la imagen, completamente expuestos - hacia arriba inclinados (entre hacia arriba verticales y hacia abajo)

A continuación se realizan tres cálculos como se indica a continuación en la Tabla 3. Después de realizar los cálculos, se puede obtener el porcentaje de granos en una orientación particular (por ejemplo, orientación lateral) por centímetro cuadrado.

Tabla 3

5) parámetro	Protocolo*
% granos arriba	$\frac{((0,5 \times 1) + 3 + 5)}{(1 + 2 + 3 + 4 + 5)}$
N.º total de granos por cm ²	(1 + 2 + 3 + 4 + 5)
# de granos por cm ²	(% de granos hacia arriba × # total de granos por cm ²)

* - Todos estos están normalizados con respecto al área representativa de la imagen.
 + - Se aplicó un factor de escala de 0,5 para tener en cuenta el hecho de que no están completamente presentes en la imagen.

Además, los artículos abrasivos hechos con las partículas abrasivas conformadas pueden utilizar diversos contenidos de las partículas abrasivas conformadas. Por ejemplo, los artículos abrasivos pueden ser artículos abrasivos revestidos que incluyen una sola capa de una pluralidad de partículas abrasivas conformadas en una configuración de revestimiento abierto o una configuración de revestimiento cerrado. Por ejemplo, la pluralidad de partículas abrasivas conformadas puede definir un artículo abrasivo de revestimiento abierto que tiene una densidad de revestimiento de partículas abrasivas conformadas no mayor de aproximadamente 70 partículas/cm². En otros casos, la densidad de revestimiento abierto de partículas abrasivas conformadas por centímetro cuadrado de artículo abrasivo no puede ser mayor de aproximadamente 65 partículas/cm², tal como no mayor de aproximadamente 60 partículas/cm², no mayor de aproximadamente 55 partículas/cm², o incluso no mayor de aproximadamente 50 partículas/cm². Aun así, en un modo de realización no limitativo, la densidad del artículo abrasivo de revestimiento abierto que usa la partícula abrasiva conformada en el presente documento puede ser de al menos aproximadamente 5 partículas/cm², o incluso al menos aproximadamente 10 partículas/cm². Se apreciará que la densidad de revestimiento abierto del artículo abrasivo revestido puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos anteriores.

En un modo de realización alternativo, la pluralidad de partículas abrasivas conformadas puede definir un artículo abrasivo de revestimiento cerrado que tiene una densidad de revestimiento de partículas abrasivas conformadas de al menos aproximadamente 75 partículas/cm², tal como al menos aproximadamente 80 partículas/cm², al menos aproximadamente 85 partículas/cm², al menos aproximadamente 90 partículas/cm², al menos aproximadamente 100 partículas/cm². Sin embargo, en un modo de realización no limitativo, la densidad de revestimiento cerrado del artículo abrasivo revestido usando la partícula abrasiva conformada en el presente documento puede ser no mayor de aproximadamente 500 partículas/cm². Se apreciará que la densidad de revestimiento cerrado del artículo abrasivo revestido puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos anteriores.

En ciertos casos, el artículo abrasivo puede tener una densidad de revestimiento abierto de un revestimiento que no sea mayor de aproximadamente el 50 % del material particulado abrasivo que cubre la superficie abrasiva exterior del artículo. En otros modos de realización, el porcentaje de revestimiento del material particulado abrasivo con respecto al área total de la superficie abrasiva no puede ser mayor de aproximadamente 40 %, no mayor de aproximadamente 30 %, no mayor de aproximadamente 25 %, o incluso no mayor de aproximadamente 20 %. Aun así, en un modo de realización no limitativo, el porcentaje de revestimiento del material particulado abrasivo con respecto al área total de la superficie abrasiva puede ser al menos aproximadamente 5 %, tal como al menos aproximadamente 10 %, al menos aproximadamente 15 %, al menos aproximadamente 20 %, al menos aproximadamente 25 %, al menos aproximadamente 30 %, al menos aproximadamente 35 %, o incluso al menos aproximadamente 40 %. Se apreciará que el porcentaje de cobertura de partículas abrasivas conformadas para el área total de la superficie abrasiva puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos anteriores.

Algunos artículos abrasivos pueden tener un contenido particular de partículas abrasivas para una longitud (por ejemplo, resma) del respaldo o el sustrato 501. Por ejemplo, en un modo de realización, el artículo abrasivo puede utilizar un peso normalizado de partículas abrasivas conformadas de al menos aproximadamente 20 lb/resma, tal como al menos aproximadamente 25 lb/resma, o incluso al menos aproximadamente 30 lb/resma. Aun así, en un modo de realización no limitativo, los artículos abrasivos pueden incluir un peso normalizado de partículas abrasivas conformadas no mayor de aproximadamente 60 lb/resma, como no mayor de aproximadamente 50 lb/resma, o incluso no mayor de aproximadamente 45 lb/resma. Se apreciará que los artículos abrasivos de los modos de realización del presente documento pueden utilizar un peso normalizado de partículas abrasivas conformadas dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos anteriores.

La pluralidad de partículas abrasivas conformadas en un artículo abrasivo como se describe en el presente documento puede definir una primera parte de un lote de partículas abrasivas, y las características descritas en los modos de realización del presente documento pueden representar características que están presentes en al menos una primera parte de un lote de partículas abrasivas conformadas. Además, de acuerdo con un modo de realización, el control de uno o más parámetros de proceso como ya se describió en el presente documento también puede controlar la prevalencia de una o más características de las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización en el presente documento. La provisión de una o más características de cualquier partícula abrasiva conformada de un lote puede facilitar el despliegue alternativo o mejorado de las partículas en un artículo abrasivo y puede facilitar aún más el rendimiento mejorado o el uso del artículo abrasivo. El lote también puede incluir una segunda parte de partículas abrasivas. La segunda parte de partículas abrasivas puede incluir partículas diluyentes.

De acuerdo con un aspecto de los modos de realización del presente documento, un artículo abrasivo fijo puede incluir una mezcla de partículas abrasivas. La mezcla de partículas abrasivas puede incluir un primer tipo de partículas abrasivas conformadas y un segundo tipo de partículas abrasivas conformadas. El primer tipo de partícula abrasiva conformada puede incluir cualquier característica de las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento. El segundo tipo de partículas abrasivas conformadas puede incluir cualquier característica de las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento. Además, se apreciará a la luz de la presente divulgación que uno o más tipos diferentes de partículas abrasivas, incluidas partículas abrasivas de los modos de realización del presente documento y/o partículas abrasivas convencionales, se pueden combinar en un abrasivo fijo para mejorar el rendimiento general del artículo abrasivo. Esto puede incluir el uso de mezclas de diferentes tipos de partículas abrasivas, en el que los diferentes tipos de partículas abrasivas pueden diferir en tamaño, forma, dureza, dureza a la fractura, resistencia, afilado de punta, índice de forma, composición, tipo y/o contenido de dopantes, y una combinación de los mismos.

La mezcla de partículas abrasivas puede incluir un primer tipo de partículas abrasivas conformadas presentes en un primer contenido (C1), que puede expresarse como un porcentaje (por ejemplo, un porcentaje en peso) del primer tipo de partículas abrasivas conformadas en comparación con el total contenido de partículas de la mezcla. Además, la mezcla de partículas abrasivas puede incluir un segundo contenido (C2) del segundo tipo de partículas abrasivas conformadas, expresado como un porcentaje (por ejemplo, un porcentaje en peso) del segundo tipo de partículas abrasivas conformadas en relación con el peso total de la mezcla. El primer contenido puede ser igual o diferente del segundo contenido. Por ejemplo, en ciertos casos, la mezcla se puede formar de manera que el primer contenido (C1) no pueda ser mayor de aproximadamente el 90 % del contenido total de la mezcla. En otro modo de realización, el primer contenido puede ser menor, tal como no mayor de aproximadamente 85 %, no mayor de aproximadamente 80 %, no mayor de aproximadamente 75 %, no mayor de aproximadamente 70 %, no mayor de aproximadamente 65 %, no mayor de aproximadamente 60 %, no mayor de aproximadamente 55 %, no mayor de aproximadamente 50 %, no mayor de aproximadamente 45 %, no mayor de aproximadamente 40 %, no mayor de aproximadamente 35 %, no mayor de aproximadamente 30 %, no mayor de aproximadamente 25 %, no mayor de aproximadamente 20 %, no mayor de aproximadamente 15 %, no mayor de aproximadamente 10 %, o incluso no mayor de aproximadamente 5 %. Aun así, en un modo de realización no limitativo, el primer contenido del primer tipo de partículas abrasivas conformadas puede estar presente en al menos aproximadamente el 1 % del contenido total de partículas abrasivas de la mezcla. En otros casos, el primer contenido (C1) puede ser al menos aproximadamente 5 %, tal como al menos aproximadamente 10 %, al menos aproximadamente 15 %, al menos aproximadamente 20 %, al menos aproximadamente 25 %, al menos aproximadamente 30 %, al menos aproximadamente 35 %, al menos aproximadamente 40 %, al menos aproximadamente 45 %, al menos aproximadamente 50 %, al menos aproximadamente 55 %, al menos aproximadamente 60 %, al menos aproximadamente

65 %, al menos aproximadamente 70 %, a al menos aproximadamente 75 %, al menos aproximadamente 80 %, al menos aproximadamente 85 %, al menos aproximadamente 90 %, o incluso al menos aproximadamente 95 %. Se apreciará que el primer contenido (C1) puede estar presente dentro de un rango entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente.

5

La mezcla de partículas abrasivas puede incluir un contenido particular del segundo tipo de partículas abrasivas conformadas. Por ejemplo, el segundo contenido (C2) no puede ser mayor de aproximadamente el 98 % del contenido total de la mezcla. En otros modos de realización, el segundo contenido puede no ser mayor de aproximadamente 95 %, tal como no mayor de aproximadamente 90 %, no mayor de aproximadamente 85 %, no mayor de aproximadamente 80 %, no mayor de aproximadamente 75 %, no mayor de aproximadamente 70 %, no mayor de aproximadamente 65 %, no mayor de aproximadamente 60 %, no mayor de aproximadamente 55 %, no mayor de aproximadamente 50 %, no mayor de aproximadamente 45 %, no mayor de aproximadamente 40 %, no mayor de aproximadamente 35 %, no mayor de aproximadamente 30 %, no mayor de aproximadamente 25 %, no mayor de aproximadamente 20 %, no mayor de aproximadamente 15 %, no mayor de aproximadamente 10 %, o incluso no mayor de aproximadamente 5 %. Aun así, en un modo de realización no limitativo, el segundo contenido (C2) puede estar presente en una cantidad de al menos aproximadamente 1 % del contenido total de la mezcla. Por ejemplo, el segundo contenido puede ser al menos aproximadamente 5 %, tal como al menos aproximadamente 10 %, al menos aproximadamente 15 %, al menos aproximadamente 20 %, al menos aproximadamente 25 %, al menos aproximadamente 30 %, al menos aproximadamente 35 %, al menos aproximadamente 40 %, al menos aproximadamente 45 %, al menos aproximadamente 50 %, al menos aproximadamente 55 %, al menos aproximadamente 60 %, al menos aproximadamente 65 %, al menos aproximadamente 70 %, al menos aproximadamente 75 %, al menos aproximadamente 80 %, al menos aproximadamente 85 %, al menos aproximadamente 90 %, o incluso al menos aproximadamente 95 %. Se apreciará que el segundo contenido (C2) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente.

De acuerdo con otro modo de realización, la combinación de partículas abrasivas puede tener una relación de mezcla (C1/C2) que puede definir una relación entre el primer contenido (C1) y el segundo contenido (C2). Por ejemplo, en un modo de realización, la relación de mezcla (C1/C2) no puede ser mayor de aproximadamente 10. En otro modo de realización más, la relación de mezcla (C1/C2) puede no ser mayor de aproximadamente 8, tal como no mayor de aproximadamente 6, no mayor de aproximadamente 5, no mayor de aproximadamente 4, no mayor de aproximadamente 3, no mayor de aproximadamente 2, no mayor de aproximadamente 1,8, no mayor de aproximadamente 1,5, no mayor de aproximadamente 1,2, no mayor de aproximadamente 1, no mayor de aproximadamente 0,9, no mayor de aproximadamente 0,8, no mayor de aproximadamente 0,7, no mayor de aproximadamente 0,6, no mayor de aproximadamente 0,5, no mayor de aproximadamente 0,4, no mayor de aproximadamente 0,3, o incluso no mayor de aproximadamente 0,2. Además, en otro modo de realización no limitativo, la relación de mezcla (C1/C2) puede ser al menos aproximadamente 0,1, tal como al menos aproximadamente 0,15, al menos aproximadamente 0,2, al menos aproximadamente 0,22, al menos aproximadamente 0,25, al menos aproximadamente 0,28, al menos aproximadamente 0,3, al menos aproximadamente 0,32, al menos aproximadamente 0,3, al menos aproximadamente 0,4, al menos aproximadamente 0,45, al menos aproximadamente 0,5, al menos aproximadamente 0,55, al menos aproximadamente 0,6, al menos aproximadamente 0,65, al menos aproximadamente 0,7, al menos aproximadamente 0,75, al menos aproximadamente 0,8, al menos aproximadamente 0,9, al menos aproximadamente 0,95, al menos aproximadamente 1, al menos aproximadamente 1,5, al menos aproximadamente 2, al menos aproximadamente 3, al menos aproximadamente 4, o incluso al menos aproximadamente 5. Se apreciará que la relación de mezcla (C1/C2) puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

En al menos un modo de realización, la mezcla de partículas abrasivas puede incluir un contenido mayoritario de partículas abrasivas conformadas. Es decir, la mezcla puede estar formada principalmente de partículas abrasivas conformadas, que incluyen, pero no se limitan a, un primer tipo de partículas abrasivas conformadas y un segundo tipo de partículas abrasivas conformadas. En al menos un modo de realización particular, la combinación de partículas abrasivas puede consistir esencialmente en el primer tipo de partículas abrasivas conformadas y el segundo tipo de partículas abrasivas conformadas. Sin embargo, en otros modos de realización no limitativos, la mezcla puede incluir otros tipos de partículas abrasivas. Por ejemplo, la mezcla puede incluir un tercer tipo de partícula abrasiva que puede incluir una partícula abrasiva convencional o una partícula abrasiva conformada. El tercer tipo de partícula abrasiva puede incluir un tipo diluyente de partícula abrasiva que tiene una forma irregular, que puede lograrse mediante técnicas convencionales de trituración y molido.

55

De acuerdo con otro modo de realización, la mezcla de partículas abrasivas puede incluir una pluralidad de partículas abrasivas conformadas y cada una de las partículas abrasivas conformadas de la pluralidad puede estar dispuesta en una orientación controlada con respecto a un respaldo, tal como un sustrato de un artículo abrasivo revestido. Las orientaciones controladas a modo de ejemplo adecuadas pueden incluir al menos una de una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada y una orientación longitudinal predeterminada. En al menos un modo de realización, la pluralidad de partículas abrasivas conformadas que tienen una orientación controlada puede incluir al menos una parte del primer tipo de partículas abrasivas conformadas de la mezcla, al menos una parte del segundo tipo de partículas abrasivas conformadas de la mezcla, y una combinación de los mismos. Más particularmente, la pluralidad de partículas abrasivas conformadas que tienen una orientación controlada puede incluir todo el primer tipo de partículas abrasivas conformadas. En otro modo de realización más, la pluralidad de partículas abrasivas conformadas dispuestas en una orientación controlada con relación al respaldo puede incluir todo el segundo tipo de partículas

65

abrasivas conformadas dentro de la mezcla de partículas abrasivas.

La FIG. 7 incluye una ilustración de vista superior de una parte de un artículo abrasivo revestido que incluye partículas abrasivas conformadas que tienen una orientación controlada. Como se ilustra, el artículo abrasivo revestido 700 incluye un respaldo 701 que puede definirse por un eje longitudinal 780 que se extiende a lo largo y define una longitud del respaldo 701 y un eje lateral 781 que se extiende a lo largo y define un ancho del respaldo 701. De acuerdo con un modo de realización, una partícula abrasiva conformada 702 puede ubicarse en una primera posición predeterminada 712 definida por una primera posición lateral particular relativa al eje lateral de 781 del respaldo 701 y una primera posición longitudinal relativa al eje longitudinal 780 del respaldo 701. Además, una partícula abrasiva conformada 703 puede tener una segunda posición predeterminada 713 definida por una segunda posición lateral con respecto al eje lateral 781 del respaldo 701, y una primera posición longitudinal con relación al eje longitudinal 780 del respaldo 701 que es sustancialmente igual que la primera posición longitudinal de la partícula abrasiva conformada 702. En particular, las partículas abrasivas conformadas 702 y 703 pueden estar separadas entre sí por un espacio lateral 721, definido como la distancia más pequeña entre las dos partículas abrasivas conformadas adyacentes 702 y 703, medida a lo largo de un plano lateral 784 paralelo al eje lateral 781 del respaldo 701. De acuerdo con un modo de realización, el espacio lateral 721 puede ser mayor de cero, de modo que existe cierta distancia entre las partículas abrasivas conformadas 702 y 703. Sin embargo, aunque no se ilustra, se apreciará que el espacio lateral 721 puede ser cero, permitiendo el contacto e incluso la superposición entre partes de partículas abrasivas conformadas de forma adyacente.

Como se ilustra adicionalmente, el artículo abrasivo revestido 700 puede incluir una partícula abrasiva conformada 704 ubicada en una tercera posición predeterminada 714 definida por una segunda posición longitudinal relativa al eje longitudinal 780 del respaldo 701 y también definida por una tercera posición lateral relativa a un plano lateral 785 paralelo al eje lateral 781 del respaldo 701 y separado del eje lateral 784. Además, como se ilustra, puede existir un espacio longitudinal 723 entre las partículas abrasivas conformadas 702 y 704, que puede definirse como una distancia más pequeña entre las dos partículas abrasivas conformadas adyacentes 702 y 704, medida en una dirección paralela al eje longitudinal 780. De acuerdo con un modo de realización, el espacio longitudinal 723 puede ser mayor de cero. Aun así, aunque no se ilustra, se apreciará que el espacio longitudinal 723 puede ser cero, de modo que las partículas abrasivas conformadas de forma adyacente se toquen o incluso se superpongan entre sí.

La FIG. 8A incluye una ilustración de vista superior de una parte de un artículo abrasivo que incluye partículas abrasivas conformadas de acuerdo con un modo de realización. Como se ilustra, el artículo abrasivo 800 puede incluir una partícula abrasiva conformada 802 que recubre un respaldo 801 en una primera posición que tiene una primera orientación rotacional con respecto a un eje lateral 781 que define el ancho del respaldo 801. En particular, la partícula abrasiva conformada 802 puede tener una orientación rotacional predeterminada definida por un primer ángulo de rotación entre un plano lateral 884 paralelo al eje lateral 781 y una dimensión de la partícula abrasiva conformada 802. Notablemente, la referencia en el presente documento a una dimensión de la partícula abrasiva conformada 802 puede incluir una referencia a un eje de división 831 de la partícula abrasiva conformada 802, con tal eje de división 831 que se extiende a través de un punto central 821 de la partícula abrasiva conformada 802 a lo largo de una superficie (por ejemplo, un lado o un borde) conectado (directa o indirectamente) al respaldo 801. Por consiguiente, en el contexto de una partícula abrasiva conformada posicionada en una orientación lateral, (véase, por ejemplo, la FIG. 6), el eje de bisección 831 puede extenderse a través de un punto central 821 y en la dirección del ancho (a) de un lado 833 más cercano a la superficie del respaldo 801.

En ciertos modos de realización, la orientación rotacional predeterminada de la partícula abrasiva conformada 802 se puede definir mediante un ángulo rotacional predeterminado 841 que define el ángulo más pequeño entre el eje de división 831 y el plano lateral 884, que se extienden a través del punto central 821 como se ve de arriba hacia abajo en la FIG. 8A. De acuerdo con un modo de realización, el ángulo de rotación predeterminado 841, y por lo tanto la orientación de rotación predeterminada, puede ser 0°. En otros modos de realización, el ángulo de rotación predeterminado que define la orientación de rotación predeterminada puede ser mayor, tal como al menos aproximadamente 2°, al menos aproximadamente 5°, al menos aproximadamente 10°, al menos aproximadamente 15°, al menos aproximadamente 20°, a al menos aproximadamente 25°, al menos aproximadamente 30°, al menos aproximadamente 35°, al menos aproximadamente 40°, al menos aproximadamente 45°, al menos aproximadamente 50°, al menos aproximadamente 55°, al menos aproximadamente 60°, al menos aproximadamente 70°, al menos aproximadamente 80°, o incluso al menos aproximadamente 85°. Aun así, la orientación rotacional predeterminada definida por el ángulo de rotación 841 no puede ser mayor de aproximadamente 90°, tal como no mayor de aproximadamente 85°, no mayor de aproximadamente 80°, no mayor de aproximadamente 75°, no mayor de aproximadamente 70°, no mayor de aproximadamente 65°, no mayor de aproximadamente 60°, tal como no mayor de aproximadamente 55°, no mayor de aproximadamente 50°, no mayor de aproximadamente 45°, no mayor de aproximadamente 40°, no mayor de aproximadamente 35°, no mayor de aproximadamente 30°, no mayor de aproximadamente 25°, no mayor de aproximadamente 20°, tal como no mayor de aproximadamente 15°, no mayor de aproximadamente 10°, o incluso no mayor de aproximadamente 5°. Se apreciará que la orientación rotacional predeterminada puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los ángulos mínimo y máximo anteriores.

La FIG. 8B incluye una ilustración de vista en perspectiva de una parte del artículo abrasivo 800 que incluye la partícula abrasiva conformada 802 que tiene una forma triangular bidimensional. La partícula abrasiva conformada a la que se hace referencia que tiene una forma triangular bidimensional es meramente ilustrativa, y se apreciará que cualquier partícula

abrasiva conformada que tenga cualquiera de las formas de los modos de realización del presente documento puede sustituirse por la partícula abrasiva conformada triangular de la FIG. 8B. Como se ilustra, el artículo abrasivo 800 puede incluir la partícula abrasiva conformada 802 que recubre el respaldo 801 en una primera posición 812 de tal manera que la partícula abrasiva conformada 802 incluye una primera orientación rotacional con respecto al eje lateral 781 que define el ancho del respaldo 801. Ciertos aspectos de la orientación predeterminada de una partícula abrasiva conformada pueden describirse con referencia a un eje tridimensional x, y, z como se ilustra. Por ejemplo, la orientación longitudinal predeterminada de la partícula abrasiva conformada 802 puede describirse con referencia a la posición de la partícula abrasiva conformada 802 con respecto al eje y, que se extiende paralela al eje longitudinal 780 del respaldo 801. Además, la orientación lateral predeterminada de la partícula abrasiva conformada 802 puede describirse con referencia a la posición de la partícula abrasiva conformada en el eje x, que se extiende paralela al eje lateral 781 del respaldo 801. Además, la orientación rotacional predeterminada de la partícula abrasiva conformada 802 puede definirse con referencia a un eje de bisección 831 que se extiende a través del punto central 821 del lado 833 de la partícula abrasiva conformada 802. Notablemente, el lado 833 de la partícula abrasiva conformada 802 puede estar conectado directa o indirectamente al respaldo 801. En un modo de realización particular, el eje de bisección 831 puede formar un ángulo con cualquier eje de referencia adecuado que incluye, por ejemplo, el eje x que se extiende paralela al eje lateral 781. La orientación rotacional predeterminada de la partícula abrasiva conformada 802 puede describirse como un ángulo rotacional formado entre el eje x y el eje de bisección 831, cuyo ángulo rotacional se representa en la FIG. 8B como ángulo 841. Notablemente, la colocación controlada de una pluralidad de partículas abrasivas conformadas en el respaldo del artículo abrasivo puede facilitar un rendimiento mejorado del artículo abrasivo.

La FIG. 9 incluye una ilustración de vista en perspectiva de una parte de un artículo abrasivo que incluye partículas abrasivas conformadas que tienen características de orientación predeterminadas con respecto a una dirección de rectificado de acuerdo con un modo de realización. Notablemente, como con la FIG. 8B, las partículas abrasivas conformadas tienen una forma triangular bidimensional, que se realiza simplemente para ilustración y análisis de ciertas características del artículo abrasivo. Se apreciará que cualquiera de las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento puede sustituirse por las partículas abrasivas conformadas ilustradas en la FIG. 9. En un modo de realización, el artículo abrasivo 900 puede incluir una partícula abrasiva conformada 902 que tiene una orientación predeterminada con respecto a otra partícula abrasiva conformada 903 y/o con respecto a una dirección de rectificado 985. La dirección de rectificado 985 puede ser una dirección de movimiento prevista del artículo abrasivo con respecto a una pieza de trabajo en una operación de eliminación de material. En casos particulares, la dirección de rectificado 985 puede definirse en relación con las dimensiones del respaldo 901. Por ejemplo, en un modo de realización, la dirección de rectificado 985 puede ser sustancialmente perpendicular al eje lateral 981 del respaldo y sustancialmente paralela al eje longitudinal 980 del respaldo 901. Las características de orientación predeterminadas de la partícula abrasiva conformada 902 pueden definir una superficie de contacto inicial de la partícula abrasiva conformada 902 con una pieza de trabajo. Por ejemplo, la partícula abrasiva conformada 902 puede incluir superficies principales 963 y 964 y superficies laterales 965 y 966, cada una de las cuales puede extenderse entre las superficies principales 963 y 964. Las características de orientación predeterminadas de la partícula abrasiva conformada 902 pueden posicionar la partícula 902 de modo que la superficie principal 963 esté configurada para hacer contacto inicial con una pieza de trabajo antes que las otras superficies de la partícula abrasiva conformada 902 durante una operación de extracción de material. Tal orientación puede considerarse una orientación de superficie principal con respecto a la dirección de rectificado 985. Más particularmente, la partícula abrasiva conformada 902 puede tener un eje de bisección 931 que tiene una orientación particular con respecto a la dirección de rectificado 985. Por ejemplo, como se ilustra, el vector de la dirección de rectificado 985 y el eje de bisección 931 son sustancialmente perpendiculares entre sí. Se apreciará que, tal como se contempla cualquier rango de orientaciones de rotación predeterminadas con relación al respaldo para una partícula abrasiva conformada, cualquier rango de orientaciones de las partículas abrasivas conformadas con respecto a la dirección de rectificado 985 se contempla y puede utilizarse.

La partícula abrasiva conformada 903 puede tener una o más características de orientación predeterminadas diferentes en comparación con la partícula abrasiva conformada 902 y la dirección de rectificado 985. Como se ilustra, la partícula abrasiva conformada 903 puede incluir superficies principales 991 y 992, cada una de las cuales puede estar unida por superficies laterales 971 y 972. Además, como se ilustra, la partícula abrasiva conformada 903 puede tener un eje de bisección 973 que forma un ángulo particular con respecto al vector de la dirección de rectificado 985. Como se ilustra, el eje de bisección 973 de la partícula abrasiva conformada 903 puede tener una orientación sustancialmente paralela con la dirección de rectificado 985 de tal manera que el ángulo entre el eje de bisección 973 y la dirección de rectificado 985 es esencialmente 0 grados. Por consiguiente, las características de orientación predeterminadas de la partícula abrasiva conformada 903 facilitan el contacto inicial de la superficie lateral 972 con una pieza de trabajo antes que cualquiera de las otras superficies de la partícula abrasiva conformada 903. Tal orientación de la partícula abrasiva conformada 903 puede considerarse una orientación de la superficie lateral con respecto a la dirección de rectificado 985.

Aun así, en un modo de realización no limitativo, se apreciará que un artículo abrasivo puede incluir uno o más grupos de partículas abrasivas conformadas que se pueden disponer en una o más distribuciones predeterminadas con respecto al respaldo, una dirección de rectificado, y/o entre sí. Por ejemplo, uno o más grupos de partículas abrasivas conformadas, como se describe en el presente documento, pueden tener una orientación predeterminada con respecto a una dirección de rectificado. Además, los artículos abrasivos del presente documento pueden tener uno o más grupos de partículas abrasivas conformadas, cada uno de los grupos tiene una orientación predeterminada diferente con respecto a una dirección de rectificado. La utilización de grupos de partículas abrasivas conformadas que tienen diferentes orientaciones

predeterminadas con respecto a una dirección de rectificando puede facilitar un rendimiento mejorado del artículo abrasivo.

La FIG. 10 incluye una ilustración de vista superior de una parte de un artículo abrasivo de acuerdo con un modo de realización. En particular, el artículo abrasivo 1000 puede incluir un primer grupo 1001 que incluye una pluralidad de partículas abrasivas conformadas. Como se ilustra, las partículas abrasivas conformadas pueden estar dispuestas una respecto de la otra en el respaldo 101 para definir una distribución predeterminada. Más particularmente, la distribución predeterminada puede tener la forma de un patrón 1023 como se ve de arriba hacia abajo, y más particularmente definir una matriz bidimensional de forma triangular. Como se ilustra adicionalmente, el primer grupo 1001 se puede disponer en el artículo abrasivo 1000 que define una macroforma 1031 predeterminada que recubre el respaldo 101. De acuerdo con un modo de realización, la macroforma 1031 puede tener una forma bidimensional particular como se ve de arriba hacia abajo. Algunas formas bidimensionales a modo de ejemplo pueden incluir polígonos, elipsoides, números, caracteres del alfabeto griego, caracteres del alfabeto latino, caracteres del alfabeto ruso, caracteres del alfabeto árabe, caracteres kanji, formas complejas, formas irregulares, diseños, cualquier combinación de los mismos. En casos particulares, la formación de un grupo que tiene una macroforma particular puede facilitar el rendimiento mejorado del artículo abrasivo.

Como se ilustra adicionalmente, el artículo abrasivo 1000 puede incluir un grupo 1004 que incluye una pluralidad de partículas abrasivas conformadas que se pueden disponer en la superficie del respaldo 101 entre sí para definir una distribución predeterminada. Notablemente, la distribución predeterminada puede incluir una disposición de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas que definen un patrón 422, y más particularmente, un patrón en general cuadrilátero. Como se ilustra, el grupo 1004 puede definir una macroforma 1034 en la superficie del artículo abrasivo 1000. En un modo de realización, la macroforma 1034 del grupo 1004 puede tener una forma bidimensional como se ve de arriba hacia abajo, que incluye, por ejemplo, una forma poligonal, y más particularmente, una forma en general cuadrilátera (diamante) como se ve de arriba hacia abajo en la superficie del artículo abrasivo 1000. En el modo de realización ilustrado de la FIG. 10, el grupo 1001 puede tener una macroforma 1031 que es sustancialmente la misma que la macroforma 1034 del grupo 1004. Sin embargo, se apreciará que en otros modos de realización, se pueden usar varios grupos diferentes en la superficie del artículo abrasivo, y más particularmente en el que cada uno de los diferentes grupos tiene una macroforma diferente entre sí.

Como se ilustra adicionalmente, el artículo abrasivo puede incluir los grupos 1001, 1002, 1003 y 1004 que pueden estar separados por las regiones de canal 1021 y 1024 que se extienden entre los grupos 1001-1004. En casos particulares, las regiones de canal 1021 y 1024 pueden estar sustancialmente libres de partículas abrasivas conformadas. Además, las regiones de canal 1021 y 1024 pueden configurarse para mover líquido entre los grupos 1001-1004 y mejorar aún más la eliminación de virutas y el rendimiento de rectificando del artículo abrasivo. Además, en una determinada realización, el artículo abrasivo 1000 puede incluir regiones de canal 1021 y 1024 que se extienden entre los grupos 1001-1004, en el que las regiones de canal 1021 y 1024 pueden estar modeladas en la superficie del artículo abrasivo 1000. En casos particulares, las regiones de canal 1021 y 1024 pueden representar una serie regular y repetitiva de características que se extienden a lo largo de una superficie del artículo abrasivo.

Los artículos abrasivos fijos de los modos de realización del presente documento pueden utilizarse en diversas operaciones de eliminación de material. Por ejemplo, los artículos abrasivos fijos del presente documento pueden usarse en procedimientos para eliminar material de una pieza de trabajo moviendo el artículo abrasivo fijo en relación con la pieza de trabajo. El movimiento relativo entre el abrasivo fijo y la pieza de trabajo puede facilitar la eliminación del material de la superficie de la pieza de trabajo. Se pueden modificar varias piezas de trabajo usando los artículos abrasivos fijos de los modos de realización del presente documento, incluyendo, pero sin limitarse a, piezas de trabajo que comprenden materiales inorgánicos, materiales orgánicos y una combinación de los mismos. En un modo de realización particular, la pieza de trabajo puede incluir un metal, tal como una aleación de metal. En un caso particular, la pieza de trabajo puede consistir esencialmente en un metal o una aleación metálica, como el acero inoxidable.

Son posibles muchos aspectos y modos de realización diferentes. Algunos de esos aspectos y modos de realización, se describen en el presente documento. Después de leer esta memoria descriptiva, los expertos en la técnica apreciarán que esos aspectos y modos de realización son solo ilustrativos y no limitan el alcance de la presente invención. Los modos de realización pueden estar de acuerdo con uno o más de los puntos que se enumeran a continuación.

La referencia a cualquiera de las características de las partículas abrasivas en el presente documento se entenderá como referencia a una característica que está presente en al menos un grano. En ciertos casos, una o más de las características de los modos de realización están presentes en una parte significativa de una muestra aleatoriamente seleccionada y estadísticamente relevante de partículas abrasivas de un lote o una muestra aleatoriamente seleccionada y estadísticamente relevante de partículas abrasivas parte de un artículo abrasivo fijo. Por ejemplo, una o más de las características de los modos de realización están presentes en al menos la mayoría de las partículas de una muestra seleccionada al azar y estadísticamente relevante. En otros casos, la prevención de tales características puede ser mayor, representando al menos 60 % o al menos 70 % o al menos 80 % o al menos 90 % o esencialmente todas las partículas de una muestra seleccionada al azar y estadísticamente relevante.

Ciertas características que, por claridad, se describen en el presente documento en el contexto de modos de realización separados, también pueden proporcionarse en combinación en un único modo de realización. A la inversa, varias características que, por brevedad, se describen en el contexto de un único modo de realización, también pueden

proporcionarse por separado o en cualquier subcombinación. Además, la referencia a los valores indicados en los rangos incluye todos y cada uno de los valores dentro de ese rango.

5 Los beneficios, otras ventajas y soluciones a problemas se han descrito anteriormente con respecto a modos de realización específicos. Sin embargo, los beneficios, ventajas, soluciones a problemas y cualquier característica que pueda hacer que se produzca cualquier beneficio, ventaja o solución o que se vuelvan más pronunciados no se deben interpretar como un característica crítica, requerida o esencial de cualquiera o todas las reivindicaciones.

10 La memoria descriptiva e ilustraciones de los modos de realización descritos en el presente documento pretenden proporcionar una comprensión general de la estructura de los diversos modos de realización. La memoria descriptiva y las ilustraciones no pretenden servir como una descripción exhaustiva y completa de todos los elementos y características de los aparatos y sistemas que utilizan las estructuras o procedimientos descritos en el presente documento. Los modos de realización separados también pueden proporcionarse en combinación en un único modo de realización, y a la inversa, varias características que, por brevedad, se describen en el contexto de un único modo de realización, también pueden proporcionarse por separado o en cualquier subcombinación. Además, la referencia a los valores indicados en los rangos incluye todos y cada uno de los valores dentro de ese rango. Muchos otros modos de realización pueden ser evidentes para los expertos en la técnica solo después de leer esta memoria descriptiva. Se pueden usar otros modos de realización y obtenerse a partir de la divulgación, de modo que se pueda realizar una sustitución estructural, una sustitución lógica u otro cambio sin apartarse del alcance de la divulgación. En consecuencia, la divulgación debe considerarse como ilustrativa más que restrictiva.

20 La descripción en combinación con las figuras se proporciona para ayudar a comprender las enseñanzas divulgadas en el presente documento. El siguiente análisis se centrará en implementaciones específicas y modos de realización de las enseñanzas. Este enfoque se proporciona para ayudar a describir las enseñanzas y no se debe interpretar como una limitación en el alcance o la aplicabilidad de las enseñanzas. Sin embargo, ciertamente se pueden usar otras enseñanzas en esta aplicación.

25 Como se usan en el presente documento, los términos "comprende", "comprendiendo", "incluye", "incluyendo", "tiene", "teniendo" o cualquier otra variación de los mismos pretenden cubrir una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, un procedimiento, artículo o aparato que comprende una lista de características no se limita necesariamente solo a esas características, sino que puede incluir otras características no expresamente enumeradas o inherentes a dicho procedimiento, artículo o aparato. Además, a menos que se indique expresamente lo contrario, "o" se refiere a una disyunción inclusiva y no a una disyunción exclusiva. Por ejemplo, una condición A o B es satisfecha por una cualquiera de las siguientes expresiones: A es verdadero (o presente) y B es falso (o no presente), A es falso (o no presente) y B es verdadero (o presente), y tanto A como B son verdaderos (o presentes).

30 Además, el uso de "un/uno" o "una" se emplea para describir elementos y componentes descritos en el presente documento. Esto se hace simplemente por conveniencia y para dar un sentido general del alcance de la invención. Esta descripción se debe interpretar como que incluye uno o al menos uno, y que el singular también incluye el plural, o viceversa, a menos que quede claro que se pretende de otro modo. Por ejemplo, cuando se describe un único artículo en el presente documento, se puede usar más de un artículo en lugar de un único artículo. De forma similar, cuando se describe más de un artículo en el presente documento, se puede sustituir un único artículo por más de un artículo.

35 A menos que se defina de otro modo, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por un experto en la técnica a la que pertenece la presente invención. Los materiales, procedimientos y ejemplos son solo ilustrativos y no pretenden ser limitativos. En la medida en que no se describe en el presente documento, muchos detalles con respecto a materiales específicos y actos de procesamiento son convencionales y se pueden encontrar en libros de referencia y otras fuentes dentro de las técnicas estructurales y las técnicas de fabricación correspondientes.

40 La materia objeto divulgada anteriormente se debe considerar ilustrativa y no restrictiva, y las reivindicaciones adjuntas pretenden cubrir todas esas modificaciones, mejoras y otros modos de realización, que entran dentro del alcance real de la presente invención. Por tanto, en la medida máxima permitida por la ley, el alcance de la presente invención se determinará mediante la interpretación más amplia permitida de las siguientes reivindicaciones, y no será restringido ni limitado por la descripción detallada anterior.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Una partícula abrasiva conformada que comprende un cuerpo que tiene una primera superficie principal, una segunda superficie principal y una superficie lateral unida a la primera superficie principal y la segunda superficie principal, y en la que el cuerpo comprende una primera esquina exterior, una segunda esquina exterior y una tercera esquina exterior, en el que la superficie lateral comprende una parte de superficie lateral discreta entre la primera esquina exterior y la segunda esquina exterior, y en el que al menos una de la primera esquina exterior, la segunda esquina exterior y la tercera esquina exterior comprende una depresión escalonada discreta.
- 10 **2.** La partícula abrasiva conformada según la reivindicación 1, en el que la al menos una depresión escalonada discreta comprende una primera depresión que tiene una primera profundidad (D1), una segunda depresión que rodea la primera depresión y que tiene una segunda profundidad (D2), y en el que D1 y D2 son diferentes en comparación entre sí.
- 15 **3.** La partícula abrasiva conformada según la reivindicación 2, en la que la primera depresión comprende un contorno bidimensional curvado.
- 4.** La partícula abrasiva conformada según la reivindicación 2, en la que la primera depresión está abarcada completamente por la segunda depresión.
- 20 **5.** La partícula abrasiva conformada según la reivindicación 1, en la que el cuerpo está acoplado a un sustrato como parte de un abrasivo fijo seleccionado del grupo que consiste en un artículo abrasivo unido, un artículo abrasivo revestido y una combinación de los mismos.
- 25 **6.** La partícula abrasiva conformada según la reivindicación 1, en la que al menos una superficie lateral del cuerpo tiene una forma parcialmente cóncava.

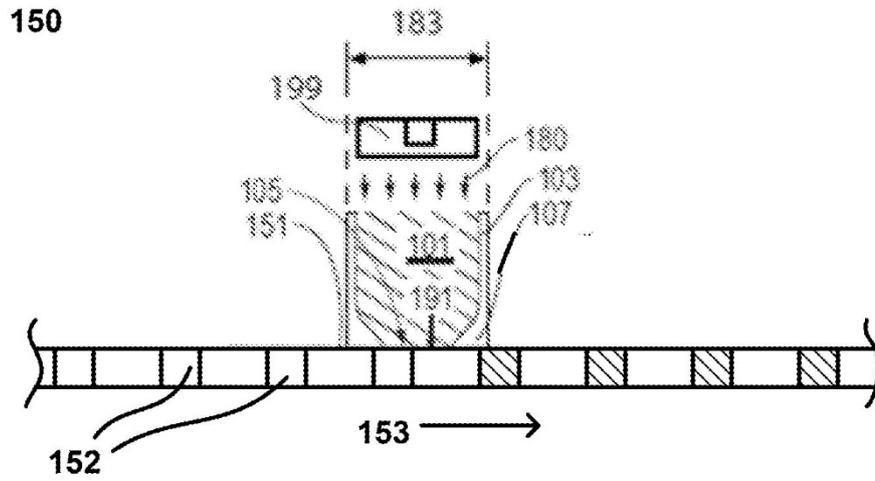


FIG. 1

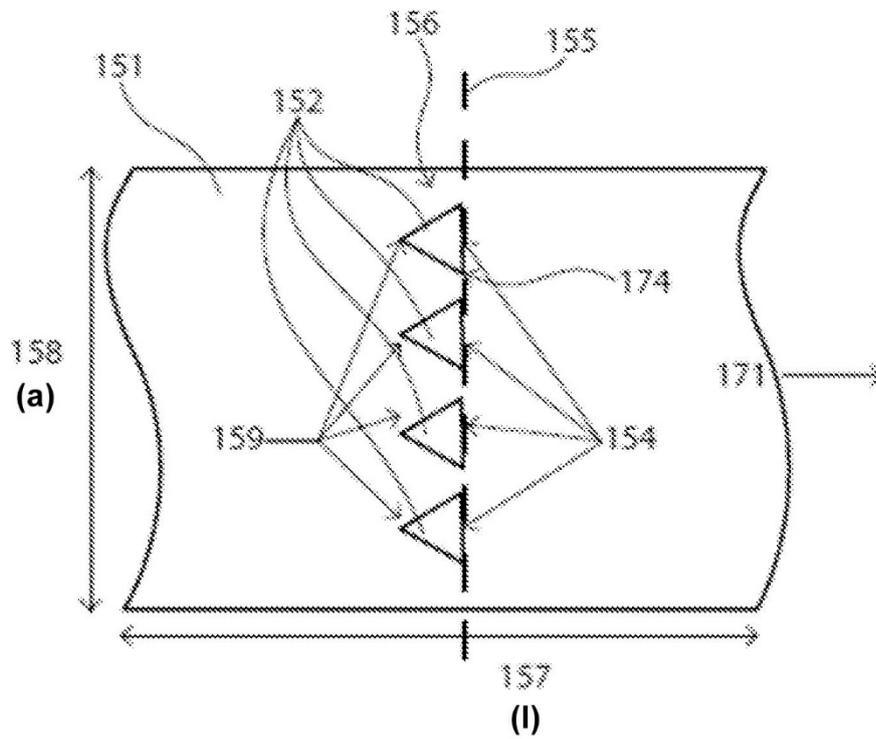


FIG. 2

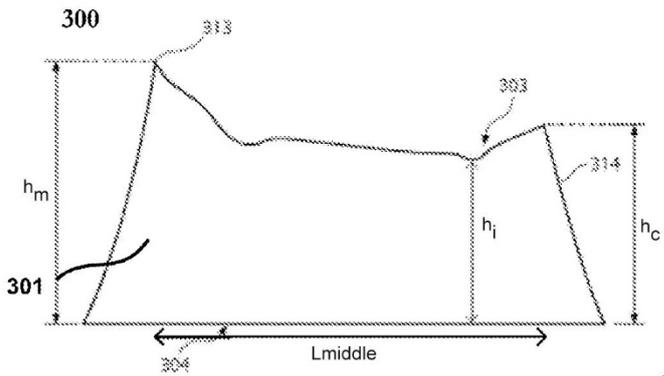


FIG. 3

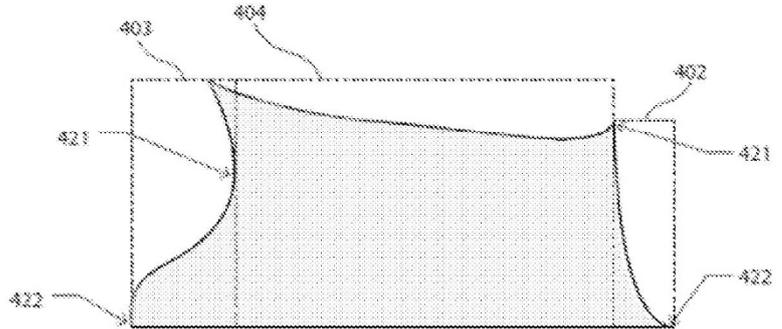


FIG. 4

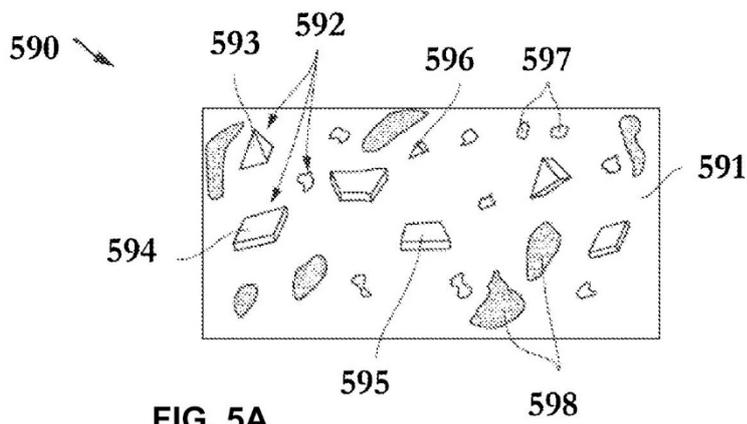


FIG. 5A

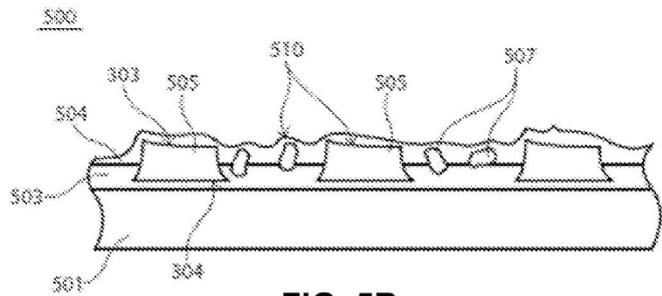


FIG. 5B

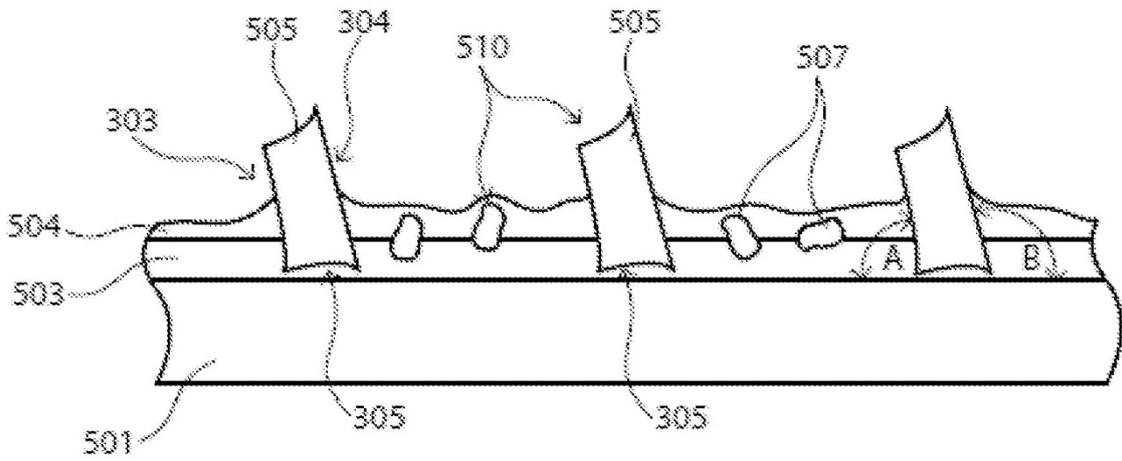


FIG. 6

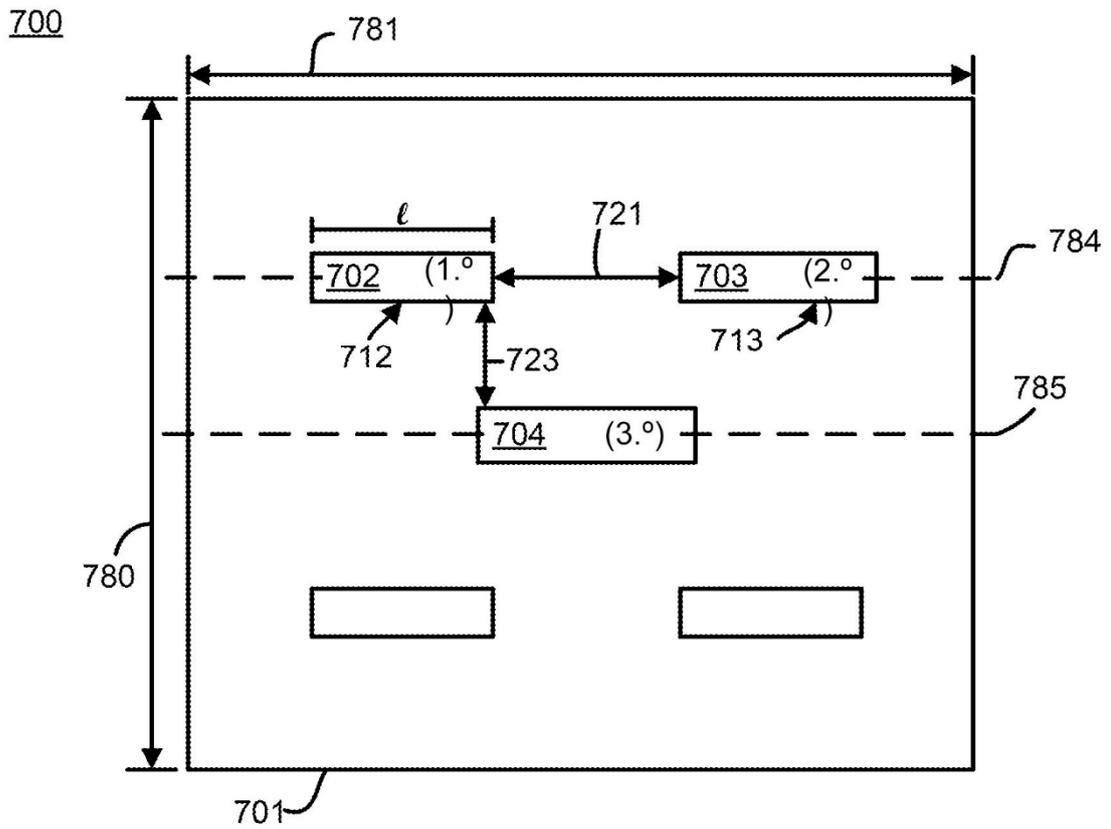


FIG. 7

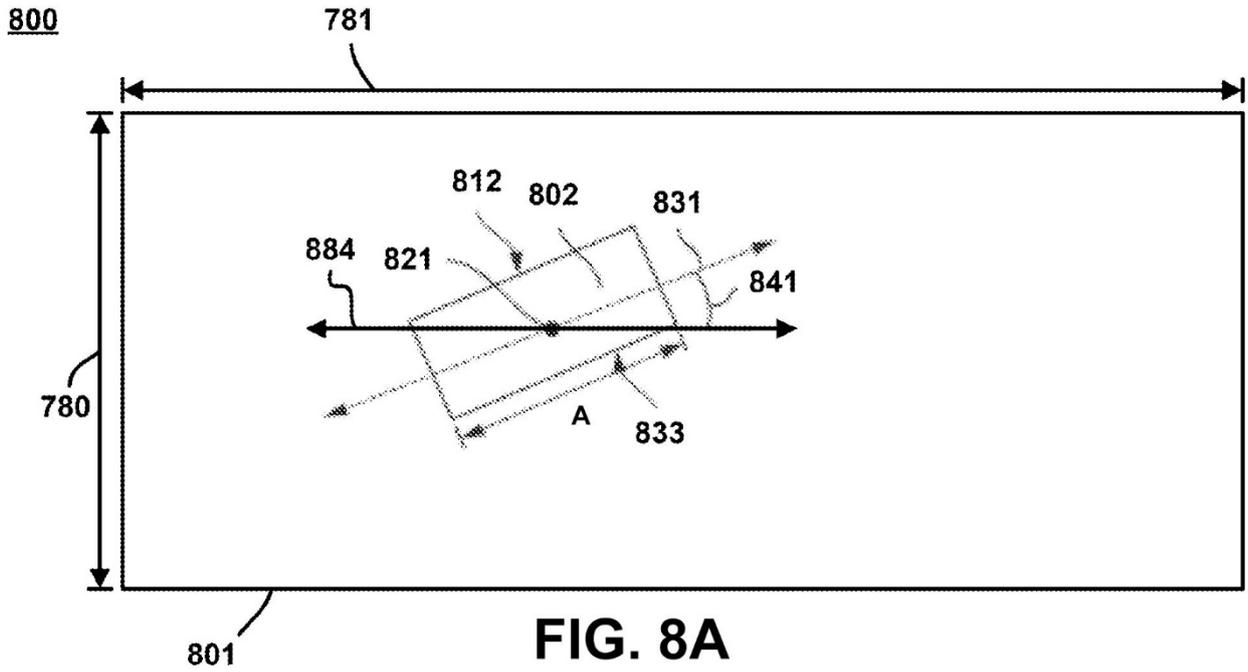


FIG. 8A

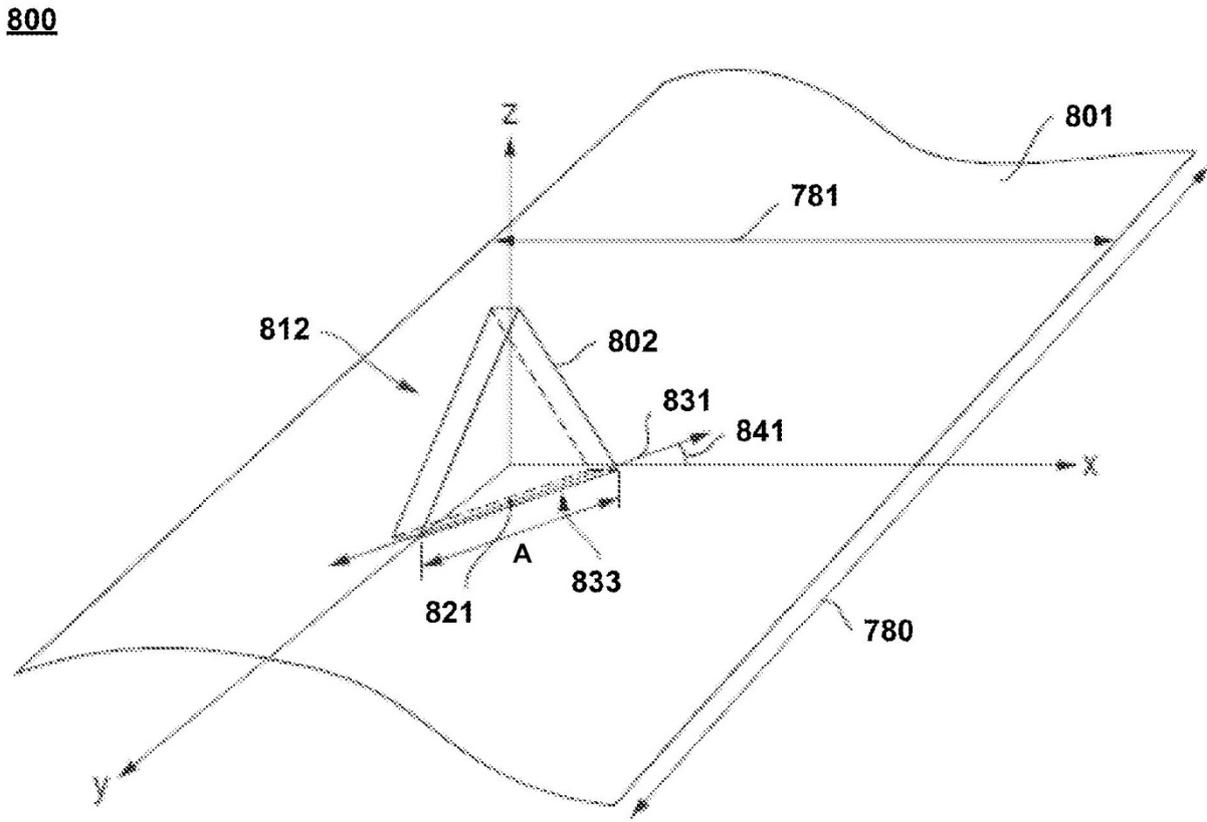


FIG. 8B

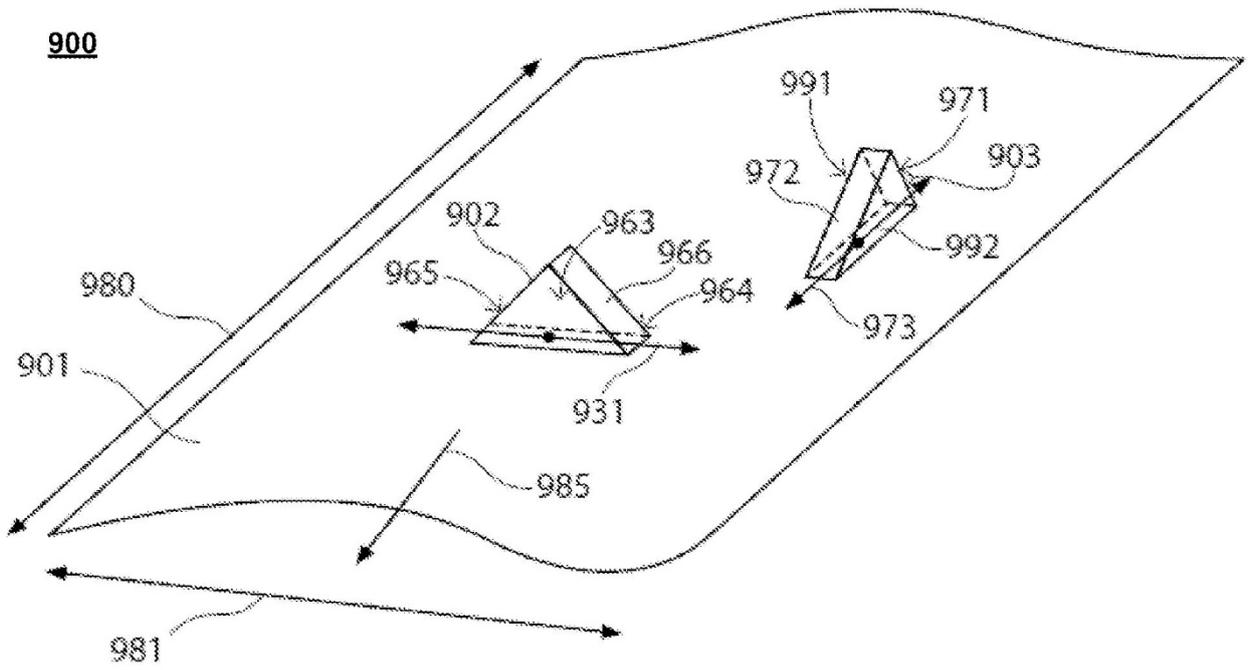


FIG. 9

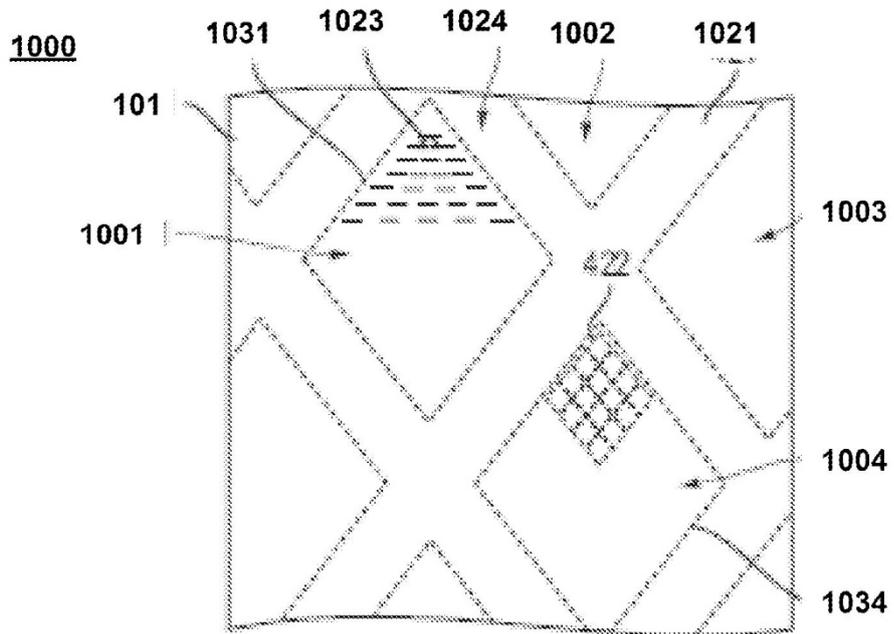


FIG. 10

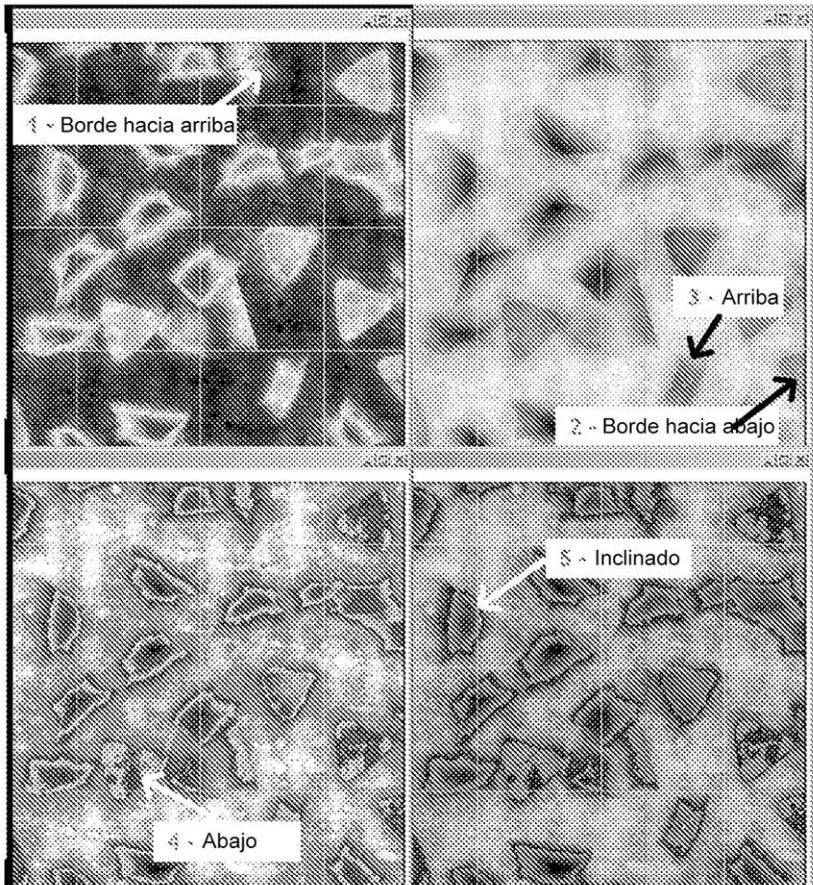


FIG. 11

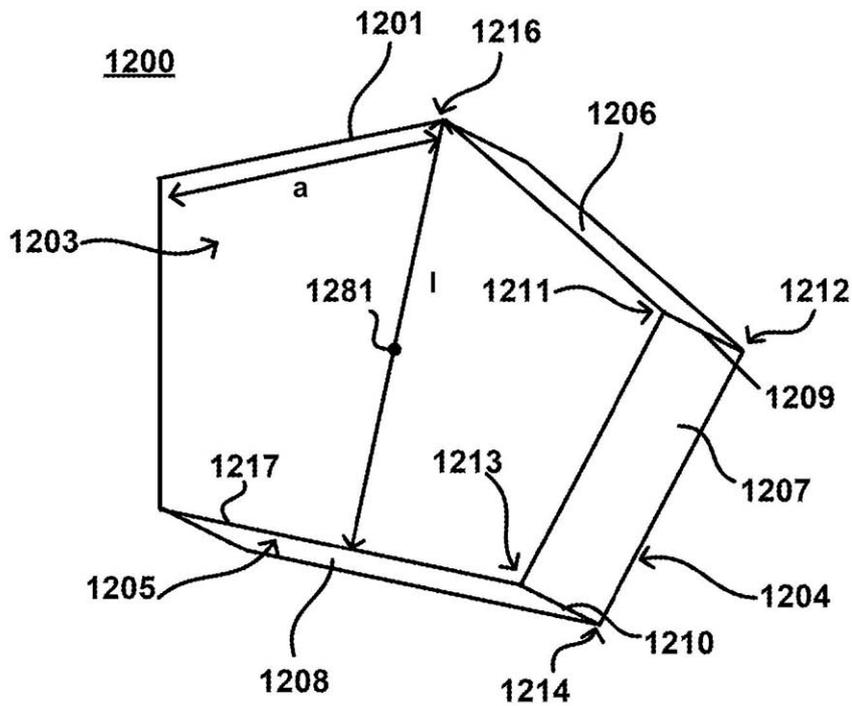


FIG. 12A

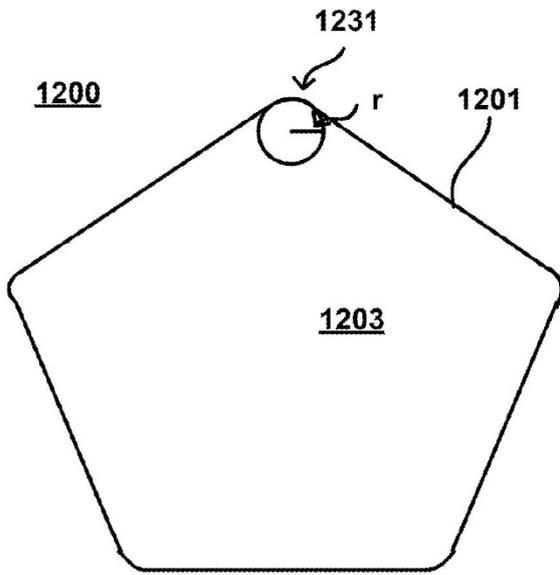


FIG. 12B

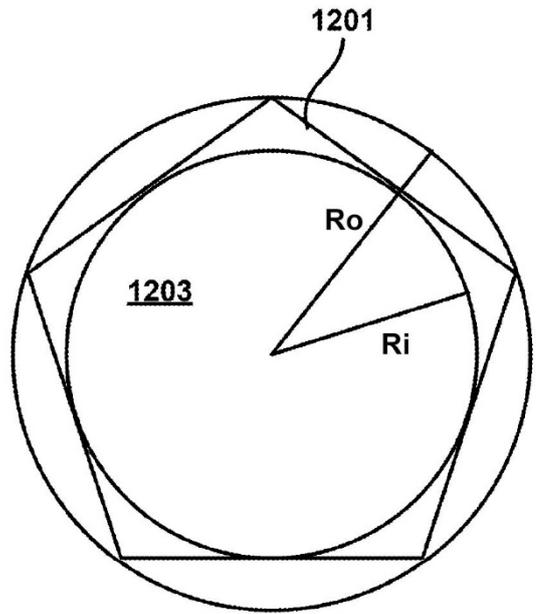


FIG. 12C

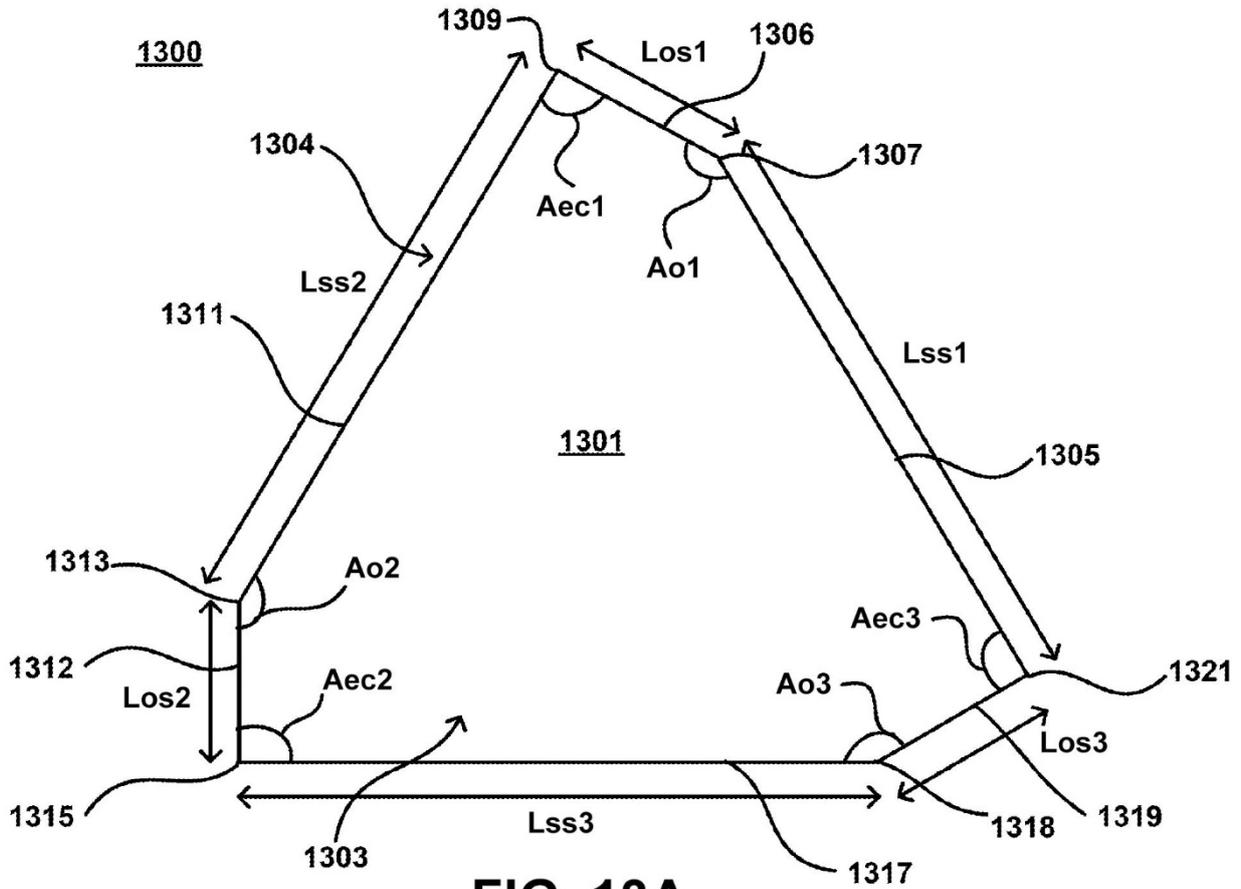


FIG. 13A

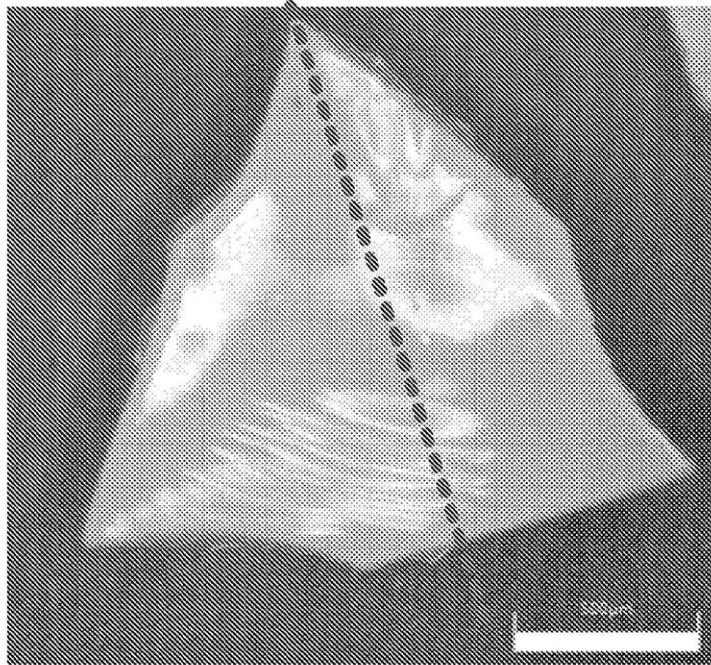


FIG. 13D

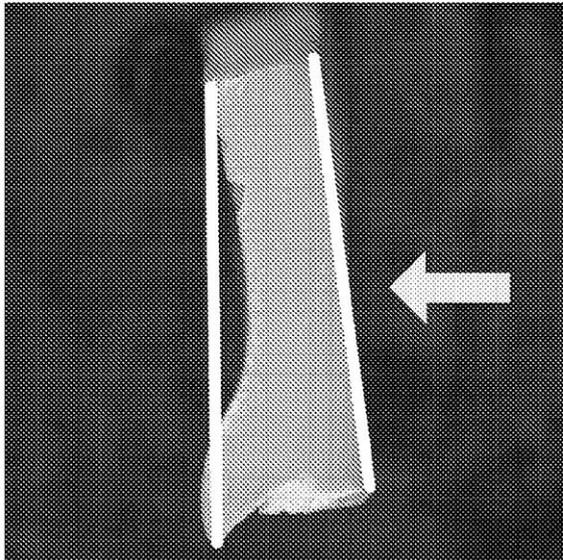


FIG. 13E

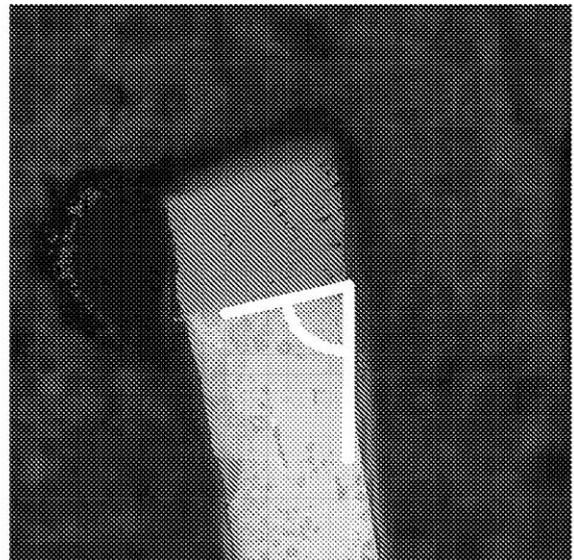


FIG. 13F

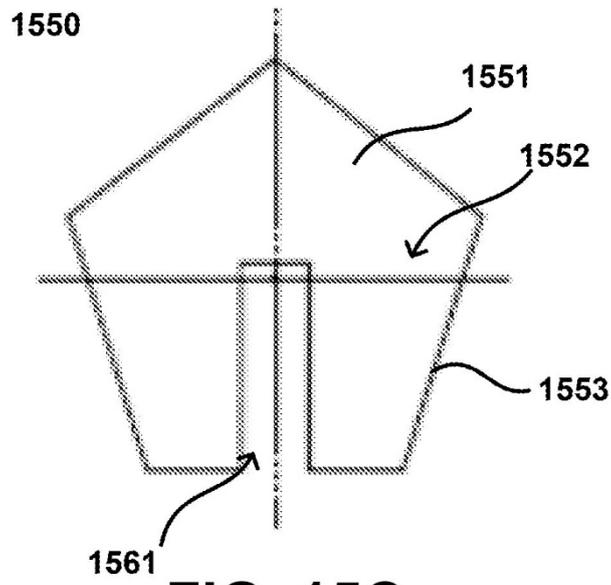


FIG. 15C

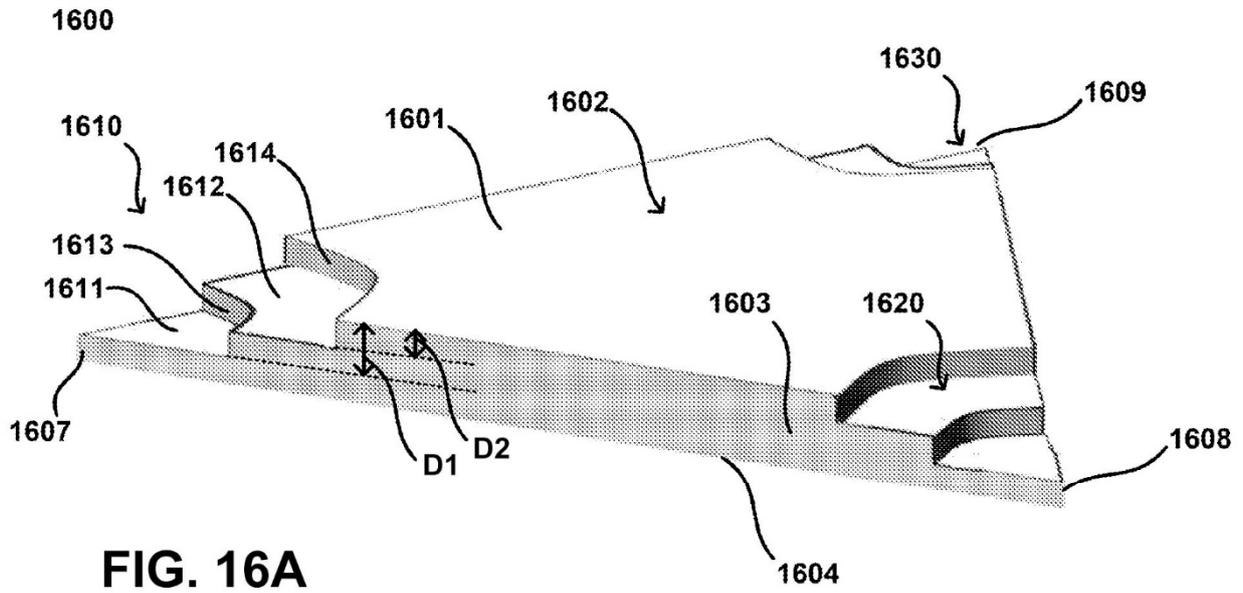


FIG. 16A

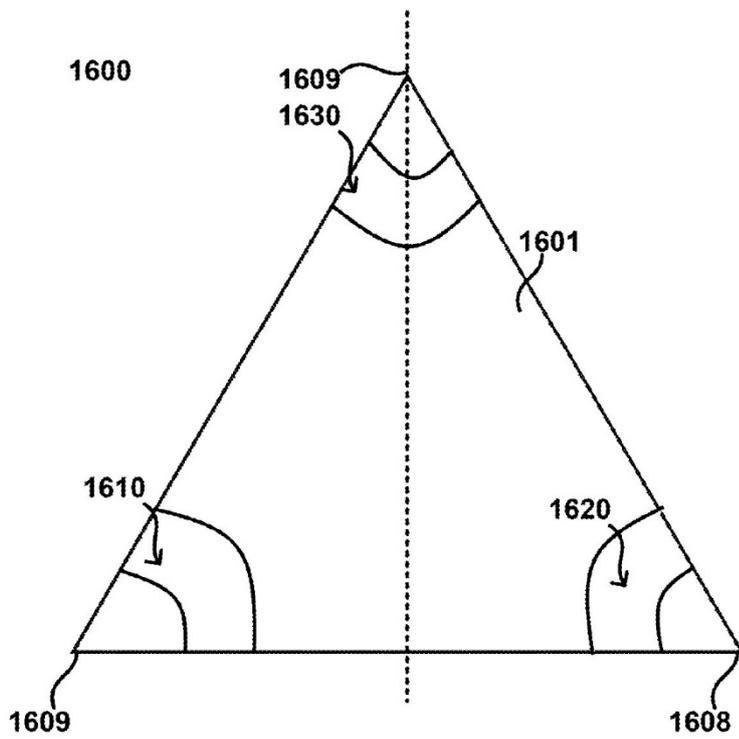


FIG. 16B

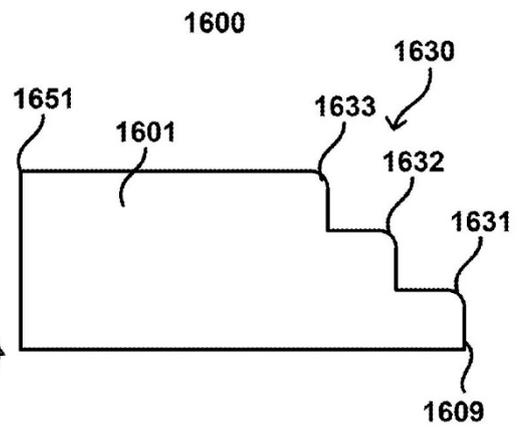


FIG. 16C

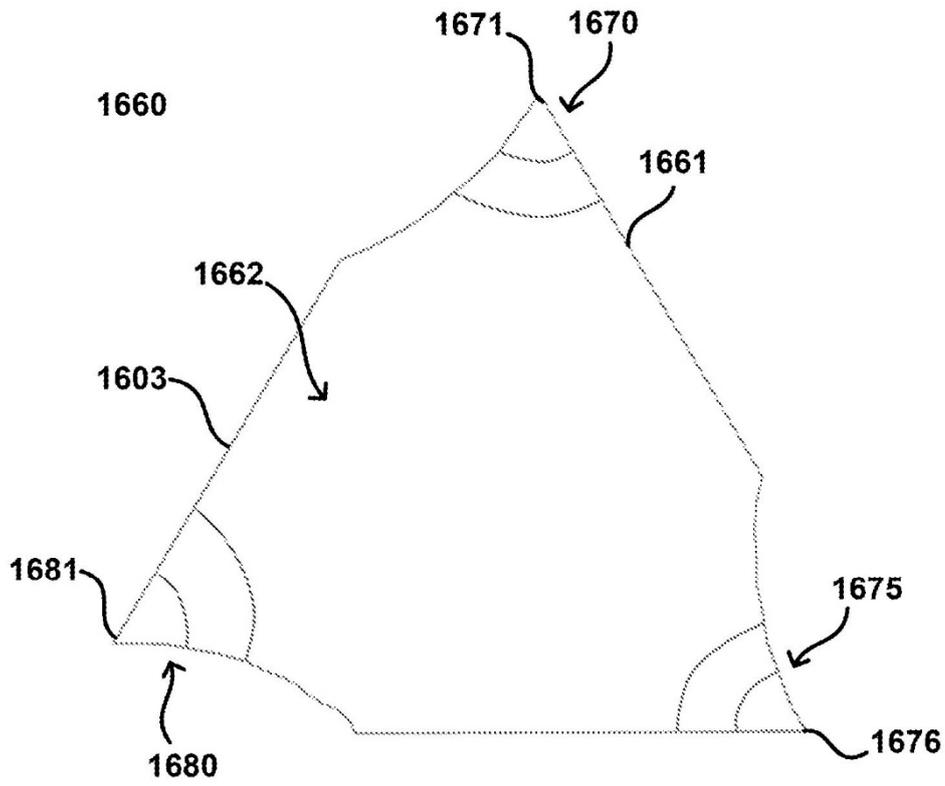


FIG. 16D

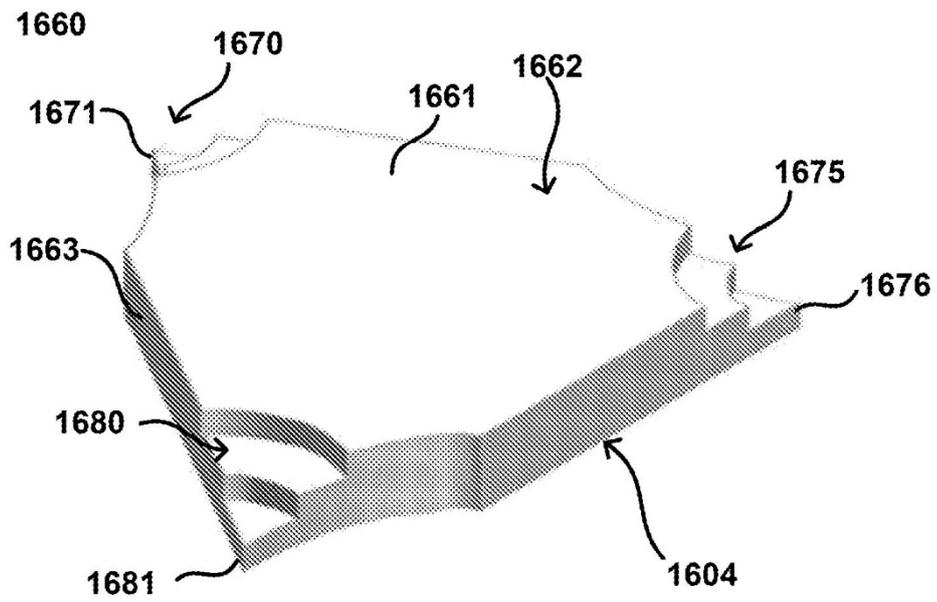
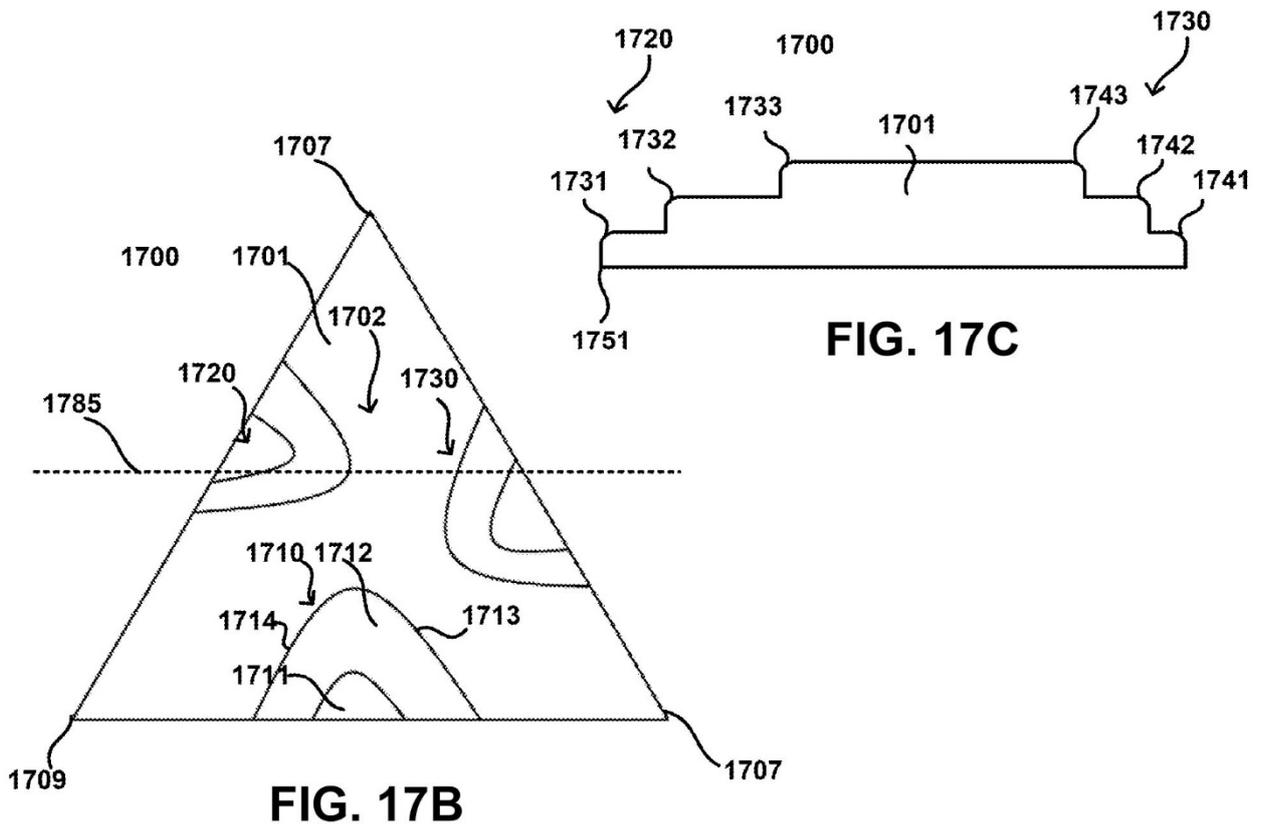
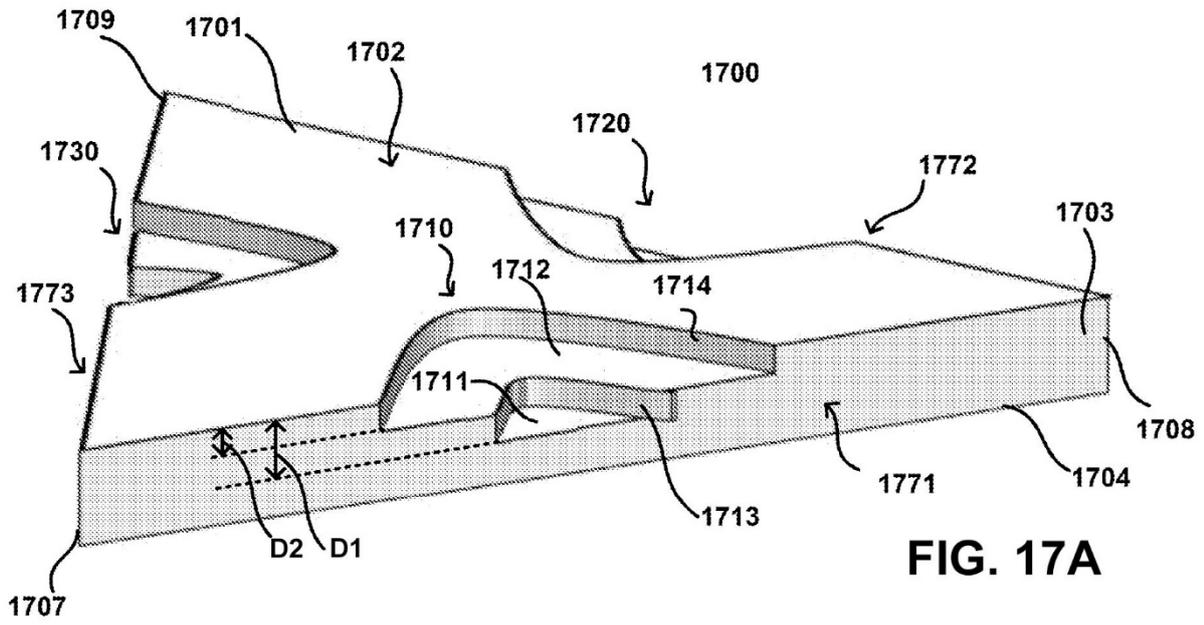


FIG. 16E



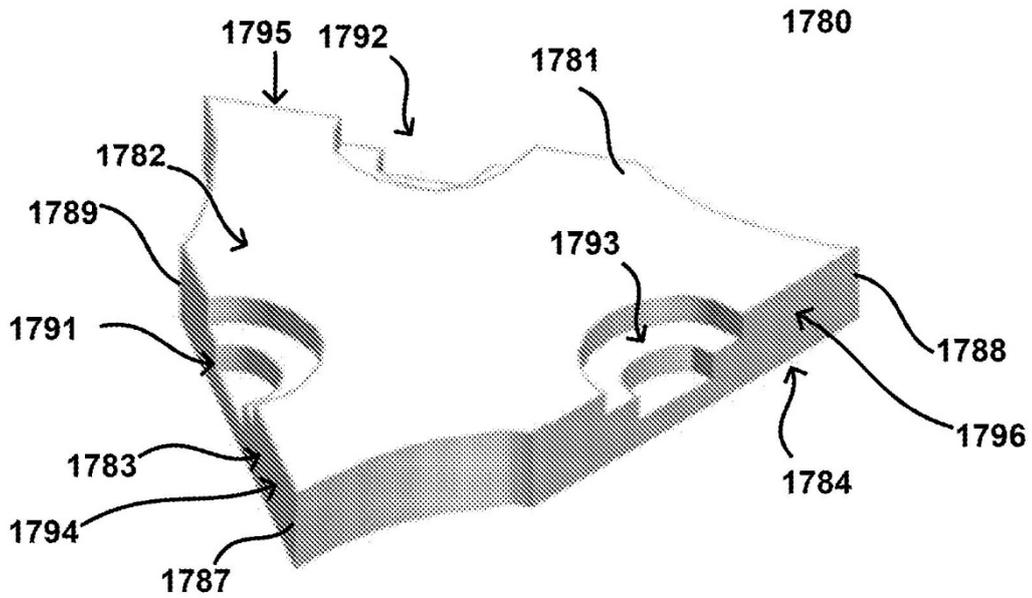
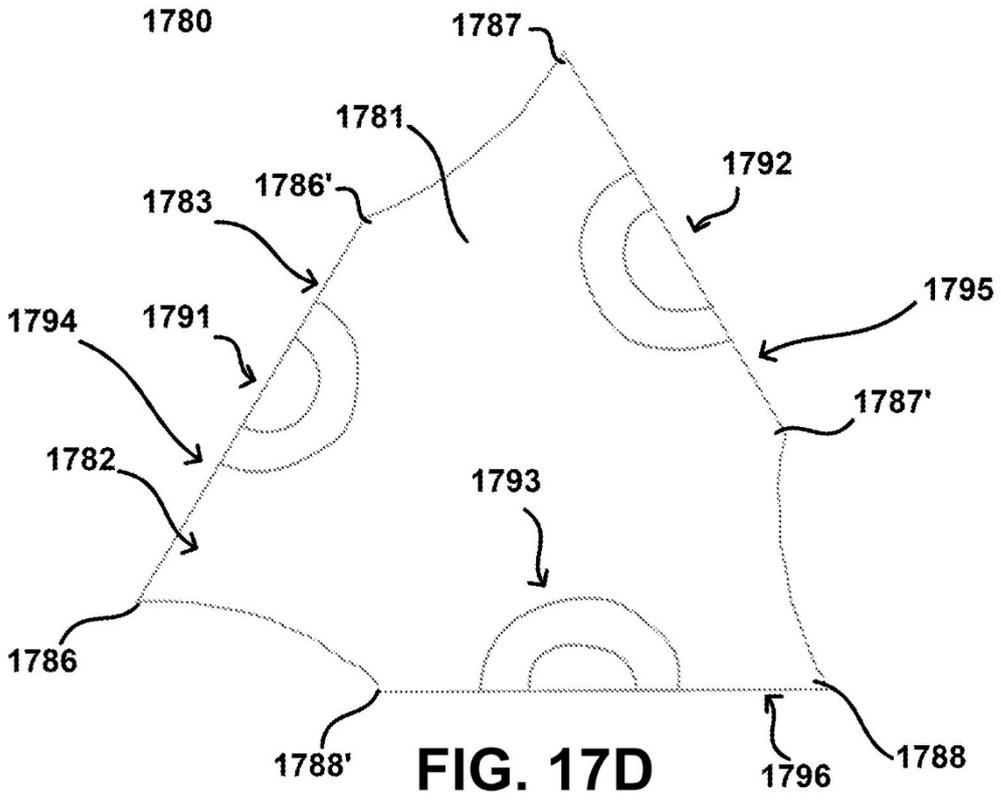
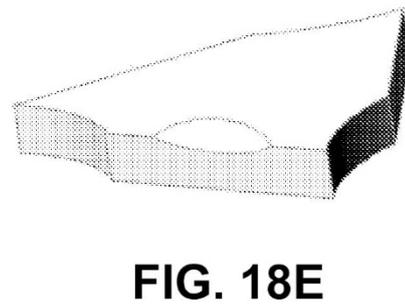
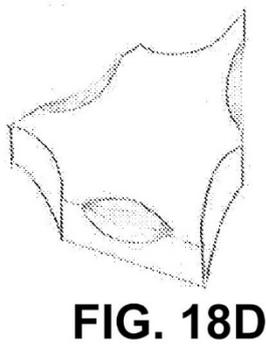
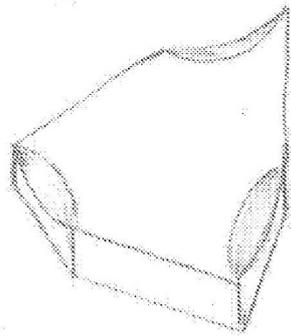
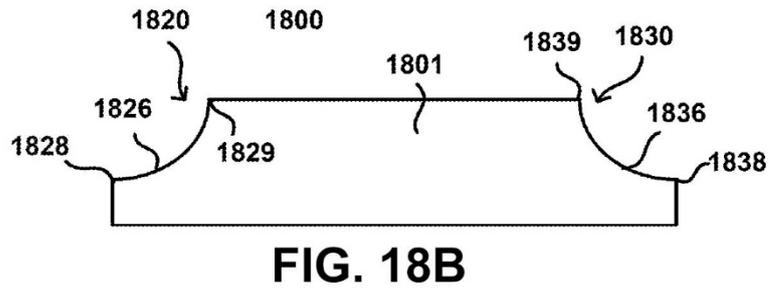
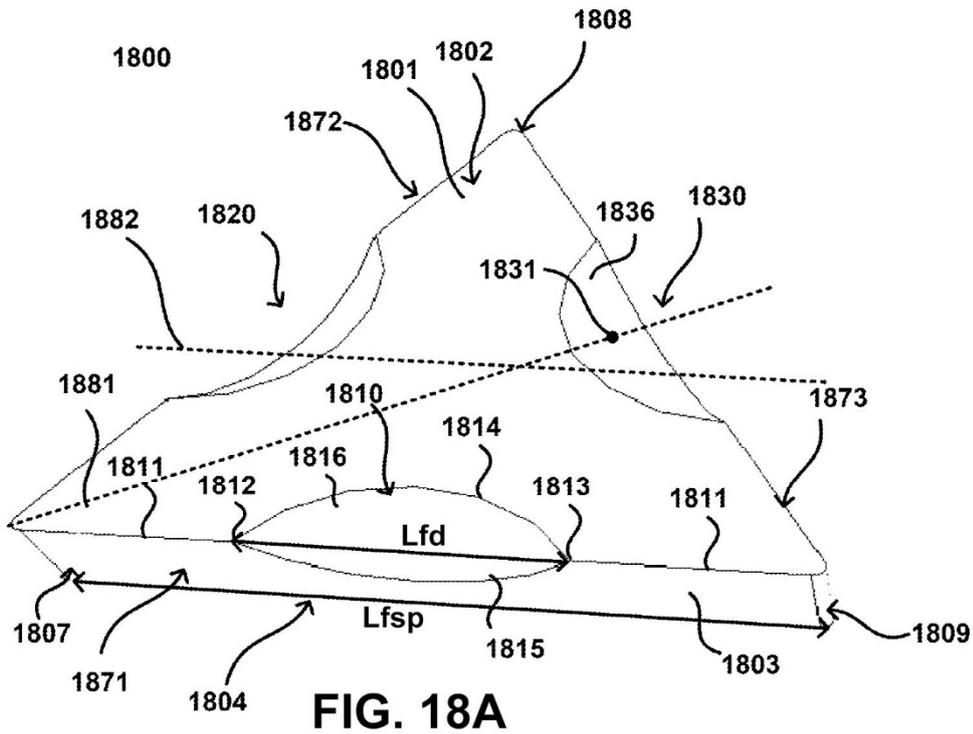


FIG. 17E



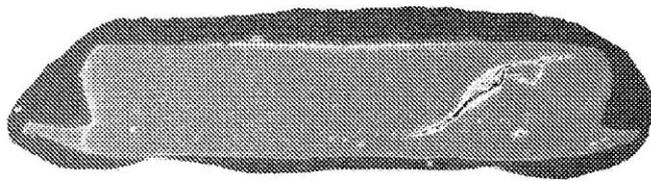
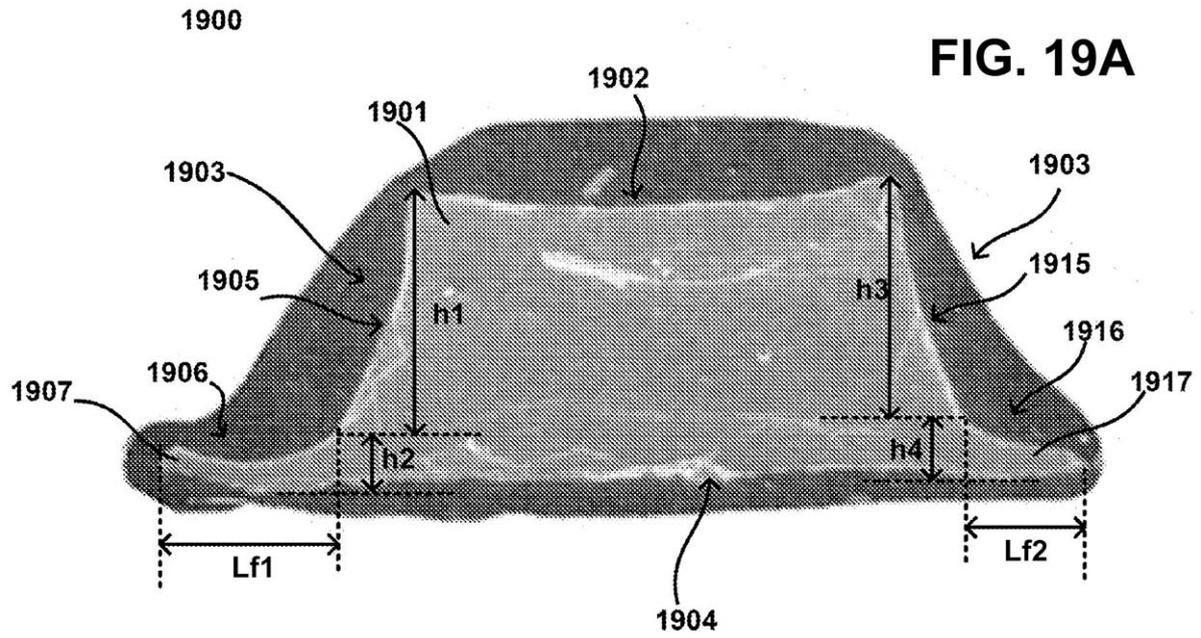


FIG. 19B

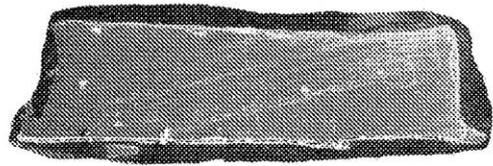


FIG. 19C

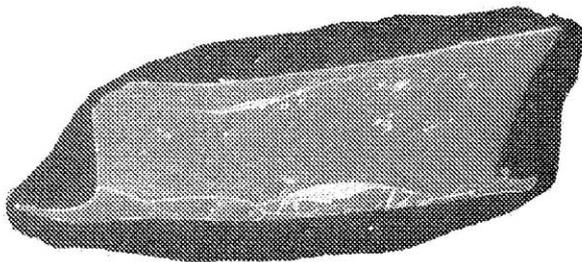


FIG. 19D

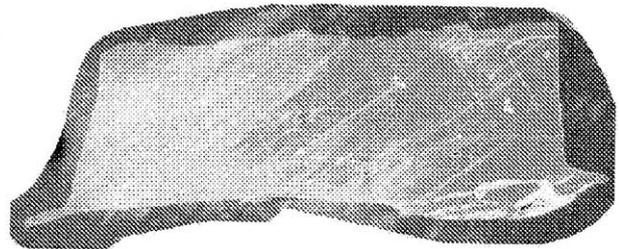


FIG. 19E

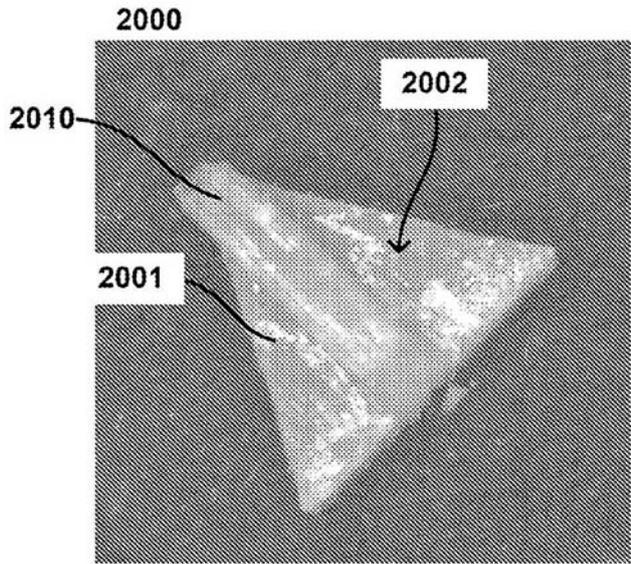


FIG. 20A

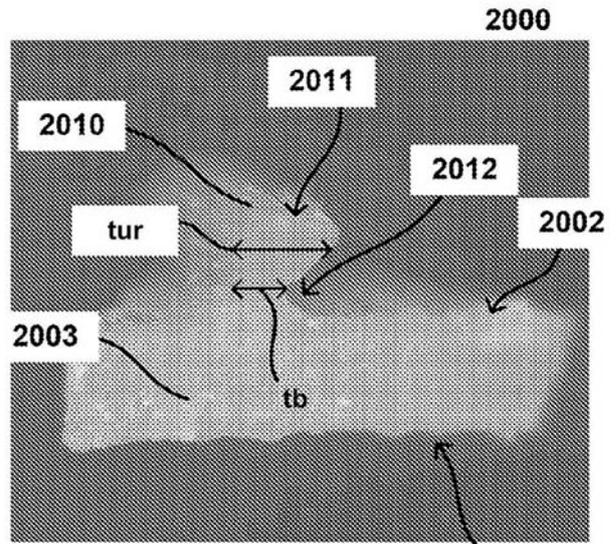


FIG. 20B

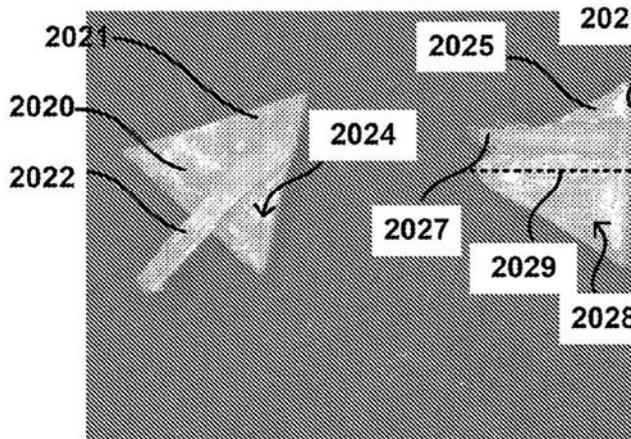


FIG. 20C

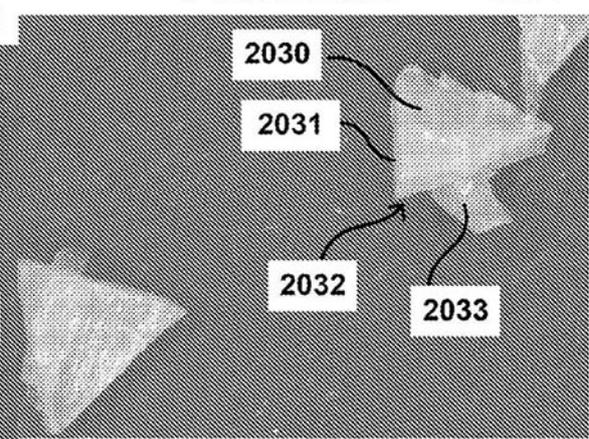


FIG. 20D

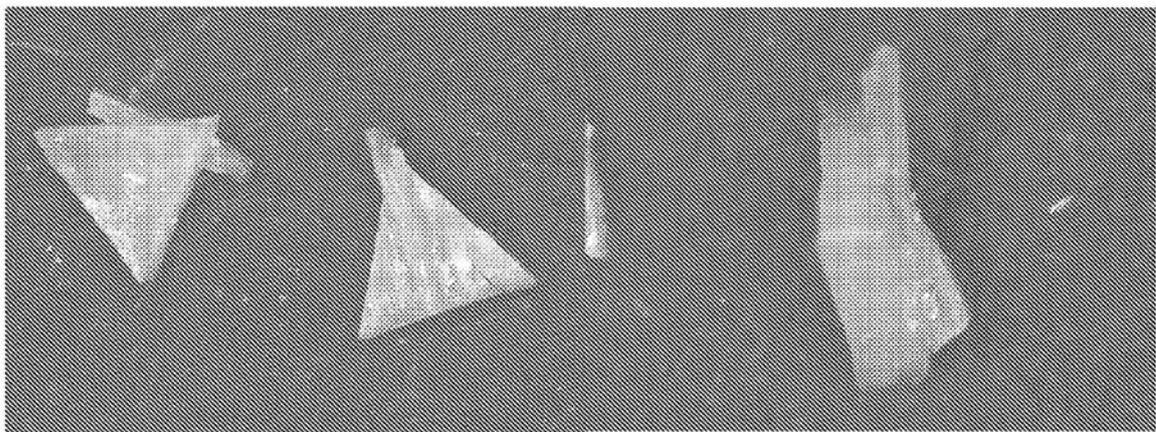


FIG. 20E

FIG. 20F

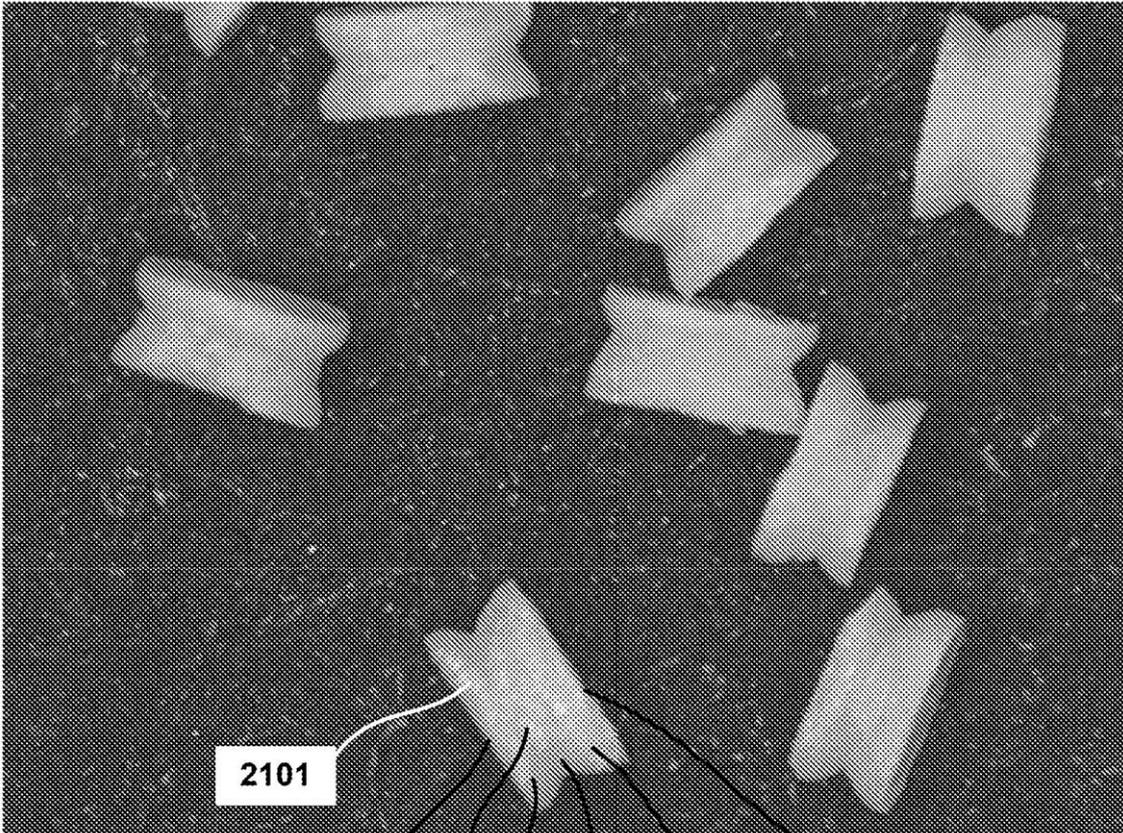


FIG. 21A

2104 2103 2111 2110 2112 2102

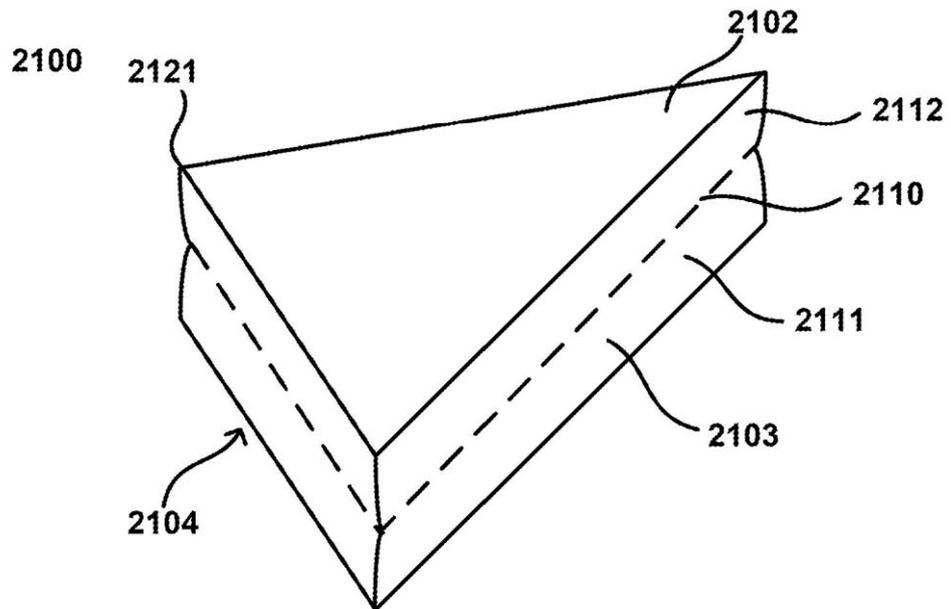


FIG. 21B

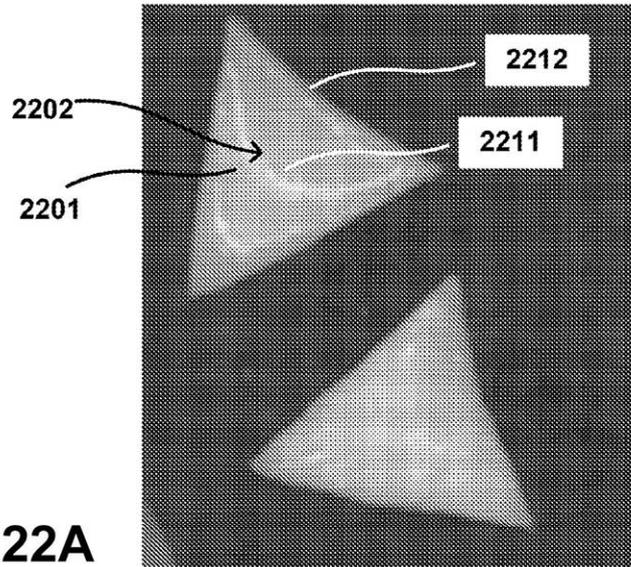


FIG. 22A

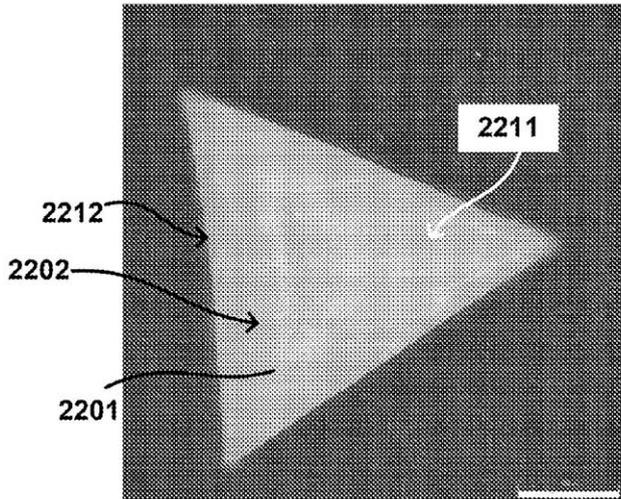


FIG. 22B

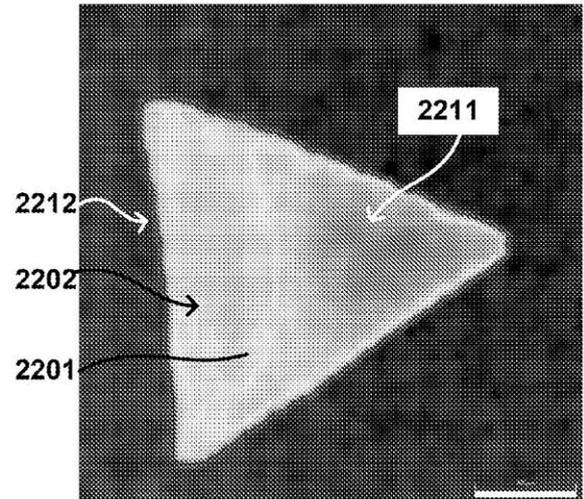


FIG. 22C

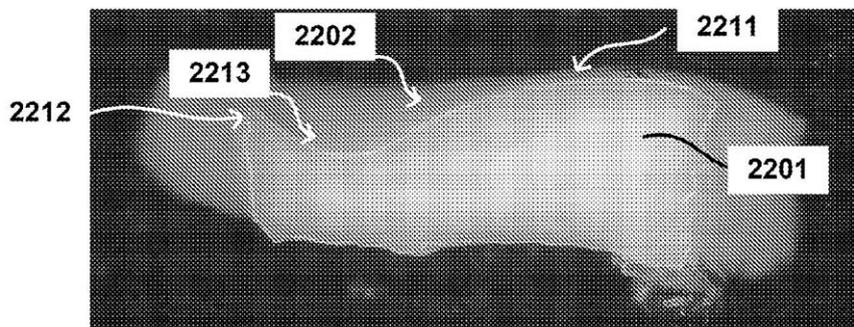


FIG. 22D

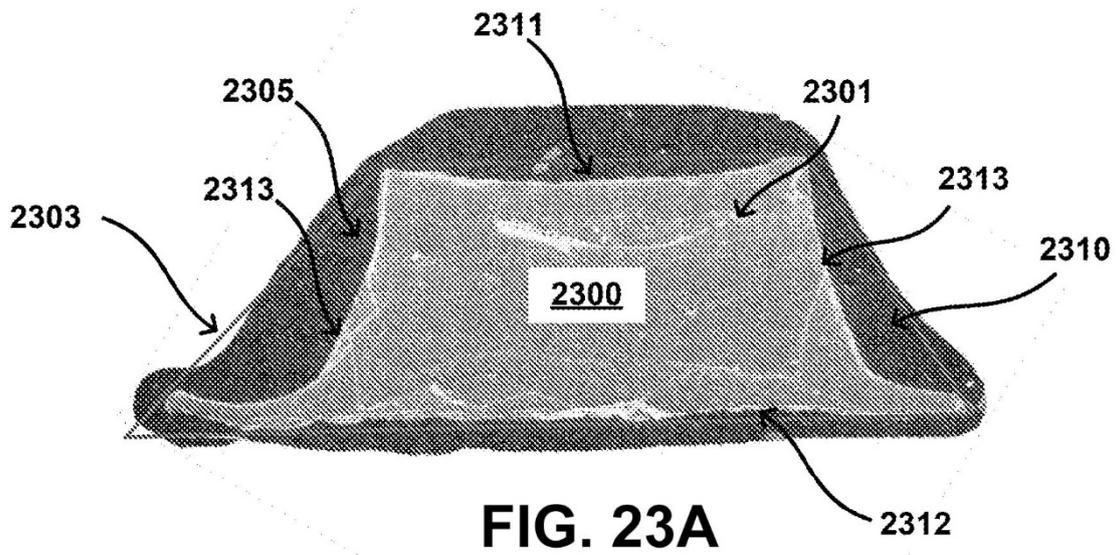


FIG. 23A

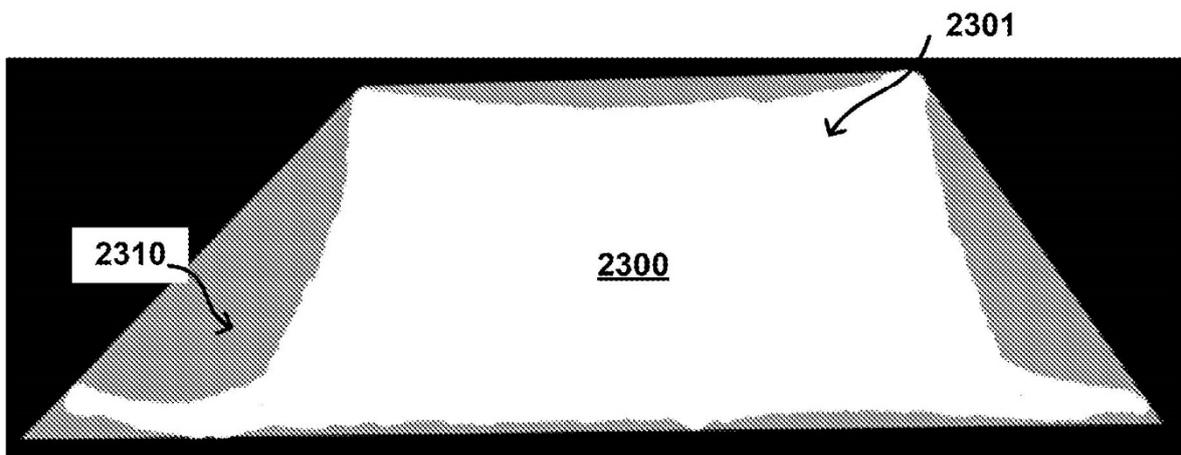


FIG. 23B