

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 815 542**

51 Int. Cl.:

B23B 27/16 (2006.01)

B23B 1/00 (2006.01)

B23B 29/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2017** **E 17002075 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020** **EP 3501701**

54 Título: **Sistema de herramientas y procedimiento de torneado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.03.2021

73 Titular/es:
CERATIZIT AUSTRIA GESELLSCHAFT M.B.H.
(100.0%)
Metallwerk-Plansee-Str. 71
6600 Reutte, AT

72 Inventor/es:
MAIER, HANS;
KERLE, SIEGFRIED FERDINAND;
HOFEGGER, ALFRED;
URSCHITZ, HARALD y
SCHURDA, EINAR

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 815 542 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

Sistema de herramientas y procedimiento de torneado

La presente invención se refiere a un sistema de herramientas para torneado mecanizado y a un procedimiento para torneado una pieza de trabajo. Al mecanizar por torneado, en particular materiales metálicos, en muchos casos se utilizan herramientas, en las que, en un cuerpo de herramienta, por ejemplo, hecho habitualmente de acero, se dispone un inserto de corte intercambiable sobre el que se forman las secciones del filo que se acoplan con el material por mecanizar. El inserto de corte utilizado suele estar hecho de un material significativamente más duro y más resistente al desgaste como, por ejemplo, metal duro (carburo cementado), cermet o cerámica de corte. En este caso, el inserto de corte puede presentar, por ejemplo, una esquina de corte que se puede usar para mecanizar con secciones de filo conectadas a la misma o una pluralidad de esquinas de corte utilizables.

Normalmente, los sistemas de herramientas, en particular los denominados portaherramientas monobloque, se utilizan en torneado, en los que un lado superior del inserto de corte reemplazable diseñado como una cara de desprendimiento se extiende en un plano que corre al menos sustancialmente paralelo a un eje longitudinal del cuerpo de la herramienta que lleva el inserto de corte, de modo que el plano de referencia de la herramienta según la norma DIN 6581 también está alineado al menos sustancialmente paralelo al eje longitudinal del cuerpo de la herramienta.

En contraste con esto, en el documento WO2004/022270 A1, se describe un sistema de herramientas en el que el lado superior de un inserto de corte diseñado como una cara de desprendimiento se extiende perpendicular al eje longitudinal de un cuerpo de herramienta. El documento WO2004/022270 A1 divulga tanto un sistema de herramientas con las características del preámbulo de la reivindicación independiente 1 como también un procedimiento con las características del preámbulo de la reivindicación independiente 9.

Además, el documento EP 1260294 B1 describe un sistema de herramientas para torneado, en el que una pluralidad de insertos de corte intercambiables están dispuestos en un cuerpo de herramienta configurado como cabezal de herramienta de tal manera que los lados superiores respectivos de los insertos de corte, que están configurados como caras de desprendimiento, se extiendan esencialmente perpendiculares a un eje longitudinal del cabezal de la herramienta configurado como eje de rotación D, de modo que los planos de referencia Pr de los insertos de corte asociados corran también perpendiculares al eje longitudinal. Aunque el sistema de herramientas descrito en el documento EP 1 260 294 B1 proporciona una variedad particularmente grande de opciones de mecanizado, el requisito de espacio relativamente alto del sistema de herramientas ha resultado ser menos que óptimo en algunas aplicaciones.

El objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de herramientas mejorado para el torneado mecanizado y un procedimiento mejorado para torneado una pieza de trabajo que permiten una gran variedad de operaciones de mecanizado diferentes con poco espacio requerido en una máquina de mecanizado.

El objetivo se consigue mediante un sistema de herramientas para operaciones de torneado mecanizado de acuerdo con la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes, se dan otros desarrollos ventajosos.

El sistema de herramientas tiene un cuerpo de herramienta que se extiende a lo largo de un eje longitudinal y presenta un primer extremo para la conexión a una máquina de mecanizado y un segundo extremo con una cara frontal en la que se forma un asiento para un inserto de corte intercambiable, y un inserto de corte intercambiable que se fija rotacionalmente al asiento. El inserto de corte presenta una parte inferior diseñada como una superficie de contacto, una parte superior diseñada como una cara de desprendimiento y una cara lateral circunferencial diseñada como una cara libre. Se forma un filo en una transición desde la parte superior hasta la superficie lateral circunferencial. El inserto de corte está dispuesto en el asiento de tal manera que el lado superior se extiende perpendicularmente al eje longitudinal del cuerpo de la herramienta y el filo sobresale con al menos dos esquinas de corte utilizables y secciones de filo contiguas en ambos lados en la dirección radial con respecto al eje longitudinal sobre la circunferencia exterior de la cara frontal del cuerpo de la herramienta. Las al menos dos esquinas de corte utilizables presentan al menos una primera esquina de corte y una segunda esquina de corte diferente de la primera esquina de corte. Al alinear la parte superior del inserto de corte perpendicular al eje longitudinal del cuerpo de la herramienta y las al menos dos esquinas de corte utilizables diferentes que sobresalen en la dirección radial, se pueden realizar diversas operaciones de torneado de una manera simple y particularmente compacta girando el cuerpo de la herramienta alrededor de su eje longitudinal, sin tener que llevar otro inserto de corte a una posición de mecanizado. Dado que las diferentes esquinas de corte se forman en el mismo inserto de corte, el sistema de herramientas también es particularmente compacto en comparación con los sistemas de herramientas conocidos y solo requiere muy poco espacio de instalación en la máquina. Debido a la fijación giratoriamente fija del inserto de corte al cuerpo de la herramienta, el ángulo de incidencia en el que las partes del filo enganchadas están alineadas con respecto a la pieza de trabajo también se puede cambiar de manera confiable y simple, de modo que es posible alternar entre alineaciones para diferentes operaciones de mecanizado. La segunda esquina de corte puede diferir de la primera esquina de corte de muchas maneras. Por ejemplo, solo puede diferir en una característica especial, como el ángulo de esquina, un radio de esquina, etc., de la primera esquina de corte o también en una pluralidad de características, tales como, por ejemplo, un radio de esquina y el ángulo y/o el ancho de un bisel de refuerzo que se extiende a lo largo de la esquina de corte, un escalón rompevirutas diferente, etc. Mediante un diseño apropiado de las esquinas de corte, con un solo

cuerpo de herramienta y un inserto de corte sujeto, por ejemplo, tanto el torneado longitudinal como el torneado de copia y el refrentado se pueden realizar en cualquier dirección.

Según un desarrollo posterior, la primera esquina de corte y la segunda esquina de corte se diferencian entre sí en una o más de las siguientes características: un ángulo de esquina, un diseño de esquina, un ángulo libre, un ángulo y/o un ancho de un bisel de refuerzo que corre a lo largo de la esquina de corte, una estructura rompevirutas formada en la cara de desprendimiento, un material y/o un revestimiento de material duro aplicado al inserto de corte en la zona de las esquinas de corte, operación de mecanizado para la que está diseñada la esquina de corte. De esta manera, las condiciones de mecanizado se pueden cambiar de manera específica mediante una rotación específica del cuerpo de la herramienta alrededor de su eje longitudinal en un ángulo predeterminado, por ejemplo, entre el desbaste y el acabado, entre el torneado longitudinal con gran desplazamiento y el mecanizado fino de un determinado contorno de pieza, etc. De inmediato se ve que existen varias combinaciones posibles. Con un diseño de esquina diferente, por ejemplo, el radio de la esquina puede ser diferente de modo que, por ejemplo, se pueden generar escalones con diferentes radios de transición en la pieza por mecanizar. Las diferencias en la estructura del rompevirutas pueden utilizarse, por ejemplo, para mecanizar con diferentes profundidades de corte o diferentes velocidades de avance. Diferentes materiales del inserto de corte en las diferentes esquinas o diferentes revestimientos en las diferentes esquinas pueden usarse, por ejemplo, para diferentes tipos de procesamiento o, por ejemplo, también pueden usarse para áreas con diferentes materiales en la pieza de trabajo. En una realización para diversas operaciones de mecanizado, por ejemplo, una esquina de corte puede diseñarse para tornearse y otra para ranurar o roscar. Además, es por ejemplo, también es posible diseñar una o más esquinas de corte para un mecanizado externo y diseñar una o más esquinas de corte para el mecanizado interno. Es evidente de inmediato que existe un gran número de combinaciones posibles.

Según un perfeccionamiento, el lado inferior del inserto de corte presenta al menos un elemento antirrotación que interactúa en forma ajustada con un elemento antirrotación complementario en la cara frontal del cuerpo de la herramienta. En este caso, se proporciona una fijación segura y retorcida del inserto de corte al cuerpo de la herramienta, lo que permite una modificación específica en las condiciones de mecanizado, y la superficie libre circunferencial puede mantenerse libre de estructuras de fijación en toda la circunferencia del inserto de corte para una fijación más retorcida. Como resultado, en este caso es posible utilizar toda la circunferencia del inserto de corte para el mecanizado con una fijación retorcida y confiable del inserto de corte. El elemento antirrotación en el inserto de corte puede estar diseñado, por ejemplo, como una estructura que sobresale de la parte inferior del inserto de corte y el elemento antirrotación complementario en la cara frontal del cuerpo de la herramienta como una estructura rebajada correspondiente. Por otro lado, por ejemplo, también el elemento antirrotación puede estar diseñado en la cara frontal del cuerpo de la herramienta como estructura saliente y el elemento antirrotación complementario, en la cara inferior del inserto de corte como estructura rebajada correspondiente.

Según un desarrollo, el lado inferior del inserto de corte presenta al menos un elemento de centrado que interactúa positivamente con la cara frontal del cuerpo de herramienta para posicionar el inserto de corte con respecto al eje longitudinal del cuerpo de herramienta. En este caso, es posible un montaje especialmente sencillo y fiable del inserto de corte en el cuerpo de la herramienta. El elemento de centrado puede estar formado, por ejemplo, por una proyección en la parte inferior del inserto de corte, en particular, por ejemplo, por un saliente cónico o ahusado con una distancia creciente desde la parte inferior, que coopera con un rebaje complementario en la cara del extremo del cuerpo de la herramienta. El elemento de centrado también puede estar formado, por otro lado, por ejemplo, por un rebaje correspondiente en la parte inferior del inserto de corte, que interactúa con un saliente correspondiente en la cara frontal del cuerpo de la herramienta. También es posible que un elemento antirrotación esté diseñado de tal manera que sirva simultáneamente como elemento de centrado.

Según un desarrollo, el lado inferior del inserto de corte y la cara frontal del cuerpo de la herramienta están diseñados de tal manera que el inserto de corte solo puede fijarse al cuerpo de la herramienta exactamente en una orientación predeterminada. De esta manera, se hace posible un uso particularmente simple y conveniente, en el que se asegura que el inserto de corte no se monte accidentalmente de modo incorrecto y que las esquinas de corte estén alineadas en el cuerpo de la herramienta en la alineación deseada. La determinación de solo la orientación especificada, por ejemplo, se puede realizar mediante un correspondiente diseño asimétrico de elementos antirrotación mutuamente complementarios en la cara frontal del cuerpo de la herramienta y en la parte inferior del inserto de corte.

Según un desarrollo, una forma básica de la cara frontal del cuerpo de la herramienta corresponde esencialmente a una forma básica del inserto de corte. Lo que se consigue en este caso es que el inserto de corte pueda exponerse suficientemente en la circunferencia sobre la circunferencia al menos predominante para permitir un torneado con la circunferencia al menos predominante del lado superior sin requerir una inclinación adicional del eje longitudinal del cuerpo de la herramienta.

Según un desarrollo, el filo se forma a lo largo de toda la superficie lateral circunferencial y sobresale sobre toda la circunferencia en la dirección radial sobre la circunferencia exterior de la cara frontal del cuerpo de la herramienta. En este caso, toda la circunferencia del lado superior del inserto de corte se puede utilizar en forma sencilla para mecanizar operaciones de torneado girando el cuerpo de la herramienta de manera controlada alrededor de su eje longitudinal y, si es necesario, moviéndolo linealmente en el plano perpendicular al eje de la pieza.

Según un desarrollo, la superficie lateral presenta un ángulo de afilado específico del inserto de corte positivo en toda la circunferencia del inserto de corte. En este caso, se asegura que la superficie lateral circunferencial, que sirve como superficie libre durante el torneado, esté suficientemente expuesta en toda la circunferencia exterior para que no sea necesaria una inclinación adicional del eje longitudinal del cuerpo de la herramienta, lo que complicaría aún más el control del cuerpo de la herramienta. Cabe señalar que el ángulo de afilado específico del inserto de corte no tiene que ser constante en toda la circunferencia del inserto de corte, sino que la superficie lateral también puede presentar diferentes ángulos de afilado en diferentes secciones.

El objetivo también se logra mediante un procedimiento para torneado de una pieza de trabajo de acuerdo con la reivindicación 9. Otros desarrollos ventajosos resultan de las reivindicaciones dependientes.

El procedimiento se lleva a cabo con un sistema de herramientas en el que se dispone un inserto de corte intercambiable de manera giratoria fija en una cara frontal de un cuerpo de herramienta de modo tal que un lado superior configurado como una cara de desprendimiento se alinea perpendicular a un eje longitudinal L del cuerpo de herramienta y un filo formado entre el lado superior y una superficie lateral circunferencial con al menos dos esquinas de corte utilizables y en ambos lados secciones de filo contiguas sobresalen en la dirección radial con respecto al eje longitudinal sobre la circunferencia exterior de la cara frontal del cuerpo de la herramienta. El procedimiento presenta las siguientes etapas:

- rotación de la pieza de trabajo alrededor de un eje Z de la pieza,

- mecanizado de una superficie de la pieza de trabajo con una de las esquinas de corte de tal manera que las virutas generadas salgan por la parte superior del inserto de corte,

- modificación de la formación de viruta mediante la rotación controlada del cuerpo de la herramienta alrededor de su eje longitudinal y, por tanto, el movimiento de traslación coordinado del cuerpo de la herramienta en un plano XZ perpendicular al eje longitudinal L, con un componente de movimiento de traslación en una dirección perpendicular al eje Z de la pieza.

La rotación controlada del cuerpo de la herramienta alrededor de su eje longitudinal y el movimiento de traslación coordinado del cuerpo de la herramienta en el plano perpendicular al eje longitudinal con un componente de movimiento de traslación perpendicular al eje Z de la pieza de trabajo permite cambiar las condiciones de mecanizado de modo controlado de una manera particularmente sencilla durante el torneado. Se puede cambiar, por ejemplo, el ángulo de incidencia del filo en acoplamiento de manera específica sin modificar la profundidad de corte, o se puede utilizar otra sección del filo u otra esquina de corte con diferentes características. Dado que el inserto de corte reemplazable está unido al cuerpo de la herramienta de una manera fija en rotación y sobresale sobre la circunferencia exterior del cuerpo de la herramienta con al menos dos esquinas de corte que se pueden usar para cortar, se pueden implementar diferentes condiciones de corte con un solo inserto de corte en una disposición particularmente compacta. La rotación controlada del cuerpo de la herramienta con un movimiento de traslación coordinado del cuerpo de la herramienta permite cambiar las condiciones de mecanizado sin interrumpir el mecanizado.

Según un perfeccionamiento, el eje longitudinal L del cuerpo de la herramienta está alineado perpendicularmente al eje Z de la pieza en el plano XY. En este caso, se puede cambiar el ángulo de incidencia de la sección del filo en contacto con la pieza de trabajo y se pueden utilizar diferentes esquinas de corte de una manera particularmente simple en términos de tecnología de control. De manera particularmente preferida, el eje longitudinal L del cuerpo de la herramienta se puede alinear en paralelo al eje Y de la operación de torneado.

Según un desarrollo, las al menos dos esquinas de corte utilizables presentan una primera esquina de corte y una segunda esquina de corte que es diferente de la primera esquina de corte. Como ya se describió con anterioridad en relación con el sistema de herramientas, la primera esquina de corte y la segunda esquina de corte pueden diferir entre sí, por ejemplo, solo en una característica o también en una pluralidad de características.

Según un desarrollo, la rotación controlada del cuerpo de la herramienta alrededor de su eje longitudinal y el movimiento de traslación coordinado con él se producen de tal manera que se modifica un ángulo de incidencia de un filo activo por mecanizar. El control se puede realizar preferiblemente, por ejemplo, de tal manera que solo se cambia el ángulo de incidencia sin cambiar más parámetros de mecanizado. En este caso, por ejemplo, el torneado longitudinal se puede realizar con un ángulo de incidencia relativamente plano, y el ángulo de incidencia se puede aumentar al acercarse a un escalón en la pieza de trabajo. Cabe señalar que esta es solo una posible operación de mecanizado y también se pueden prever otras operaciones de mecanizado adicionales. Según un perfeccionamiento, el giro controlado del cuerpo de la herramienta y el movimiento de traslación coordinado con él tienen lugar de tal manera que el contorno de la pieza permanece inalterado durante el mecanizado. En este caso, por ejemplo, el ángulo de incidencia del filo en contacto con la pieza de trabajo se puede cambiar de manera sencilla sin interrumpir el corte durante el torneado. Cabe señalar que esta es nuevamente solo una de las operaciones posibles y, además de esto, por ejemplo, también se pueden hacer posibles otras operaciones de torneado, en las que, por ejemplo, la profundidad de corte también se puede cambiar.

Si la esquina de corte activa está dispuesta en un plano que contiene el eje Z de la pieza durante el mecanizado, las condiciones de mecanizado se pueden modificar de una manera particularmente sencilla girando el cuerpo de la

herramienta alrededor de su eje longitudinal.

El objetivo también se logra mediante el uso de un inserto de corte de acuerdo con la reivindicación 15. El inserto de corte presenta un lado superior diseñado como una cara de desprendimiento, un lado inferior diseñado como una superficie de contacto, una superficie lateral circunferencial que sirve como superficie libre y un filo formado entre el lado superior y la superficie lateral circunferencial con al menos dos esquinas de corte que se pueden usar para cortar y cortar secciones del borde contiguas en ambos lados. El inserto de corte se utiliza en un procedimiento descrito con anterioridad para mecanizar el torneado. Utilizando el inserto de corte, se logran las ventajas descritas con anterioridad con referencia al procedimiento. En particular, por ejemplo, con un solo cuerpo de herramienta y un inserto de corte dispuesto en él, varias operaciones de torneado, por ejemplo, se pueden realizar torneado longitudinal, refrentado y torneado de copia.

De acuerdo con un perfeccionamiento, el lado inferior del inserto de corte presenta al menos un elemento antirrotación que interactúa positivamente con un elemento antirrotación complementario en la cara frontal del cuerpo de la herramienta. En este caso, se proporciona una fijación segura y retorcida del inserto de corte al cuerpo de la herramienta, lo que permite un cambio específico en las condiciones de mecanizado, y la superficie libre circunferencial puede mantenerse libre de estructuras de fijación para una fijación a prueba de torsión en toda la circunferencia del inserto de corte.

De acuerdo con un desarrollo, el lado inferior del inserto de corte presenta al menos un elemento de centrado que interactúa positivamente con la cara frontal del cuerpo de la herramienta para posicionar el inserto de corte con referencia al eje longitudinal del cuerpo de la herramienta. En este caso, se hace posible un montaje especialmente sencillo y fiable del inserto de corte en el cuerpo de la herramienta.

Otras ventajas y conveniencias de la invención se desprenden de la siguiente descripción de ejemplos de realización con referencia a las figuras adjuntas.

De las figuras:

Figura 1: muestra una vista esquemática en despiece en vista lateral de un sistema de herramientas de acuerdo con una realización;

Figura 2: muestra una vista esquemática en perspectiva despiezada del sistema de herramientas de la Figura 1;

Figura 3: muestra una representación esquemática detallada de un detalle B de la Figura 2;

Figura 4: muestra una ilustración esquemática en perspectiva del lado inferior del inserto de corte en la realización;

Figura 5: una ilustración esquemática en perspectiva del sistema de herramientas durante el torneado mecanizado de una pieza de trabajo;

Figura 6: muestra una representación esquemática del sistema de herramientas durante el torneado mecanizado de una pieza de trabajo con una dirección de visión a lo largo del eje de la pieza;

Figura 7: una representación correspondiente a la Figura 5 con una dirección de visión perpendicular al eje de la pieza de trabajo y perpendicular al eje longitudinal del cuerpo de la herramienta;

Figura 8: muestra una representación correspondiente a la Figura 5 con una dirección de visión a lo largo del eje longitudinal del cuerpo de la herramienta;

Figura 9: muestra una representación esquemática del sistema de herramienta con una dirección de visión a lo largo del eje longitudinal del cuerpo de la herramienta con el cuerpo de la herramienta girado alrededor del eje longitudinal en comparación con la Figura 8;

Figura 10: muestra una representación esquemática en planta de un inserto de corte de acuerdo con una primera modificación;

Figura 11: muestra una vista en perspectiva desde abajo del inserto de corte según la primera modificación;

Figura 12: muestra una representación esquemática en perspectiva desde arriba del inserto de corte según la primera modificación;

Figura 13: muestra una representación esquemática en planta de un inserto de corte de acuerdo con una segunda modificación;

Figura 14: muestra una representación esquemática en perspectiva del inserto de corte según la segunda modificación;

Figura 15: muestra una representación esquemática en planta de un inserto de corte de acuerdo con una tercera modificación;

Figura 16: muestra una representación esquemática en perspectiva del inserto de corte según la tercera modificación;

Figura 17: muestra una representación esquemática en planta de un inserto de corte de acuerdo con una cuarta modificación;

5 Figura 18: muestra una representación esquemática en perspectiva del inserto de corte según la cuarta modificación;

Figura 19: muestra una representación esquemática en perspectiva en planta de un inserto de corte de acuerdo con una quinta modificación;

Figura 20: muestra una representación esquemática en perspectiva del inserto de corte según la quinta modificación;

10 Figura 21: muestra una representación esquemática en perspectiva de un inserto de corte de acuerdo con una sexta modificación;

Figura 22: muestra una representación esquemática en perspectiva de un inserto de corte de acuerdo con una séptima modificación;

Figura 23: muestra una representación esquemática en perspectiva de un inserto de corte de acuerdo con una octava modificación;

15 Figura 24: muestra una representación esquemática en perspectiva de un inserto de corte de acuerdo con una novena modificación;

Figura 25: muestra una representación esquemática en planta de un inserto de corte de acuerdo con una décima modificación; y

20 Figura 26: muestra una representación esquemática en perspectiva de un inserto de corte de acuerdo con una décima modificación.

Realización

A continuación se describe una realización de un sistema de herramientas para el torneado mecanizado con referencia a la Figura 1 a la Figura 9.

25 El sistema 100 de herramientas mostrado esquemáticamente en las figuras está diseñado para un torneado mecanizado, en particular, de materiales metálicos y presenta un cuerpo 1 de herramienta y un inserto 2 de corte intercambiable fijado a él de manera giratoria y centrada. El inserto 2 de corte está formado por un material duro y resistente al desgaste y puede estar formado en particular por metal duro (carburo cementado), cermet o una cerámica de corte. El cuerpo 1 de herramienta en la realización está hecho de un material más resistente como, por ejemplo, un acero para herramientas. Pero, por ejemplo, también es posible formar el cuerpo 1 de herramienta a partir de un
30 metal duro (carburo cementado), un cermet u otros materiales.

35 El cuerpo 1 de herramienta se extiende a lo largo de un eje longitudinal L y presenta un primer extremo 11, que está diseñado para su fijación a una máquina de procesamiento, y un segundo extremo 12 con una cara 13 frontal que se extiende transversalmente al eje longitudinal L. El primer extremo 11 está diseñado para ser recibido en un portaherramientas (no mostrado) de la máquina de procesamiento y, por ejemplo, puede estar diseñado para su inclusión en uno de los receptáculos estándar del mercado. En la realización preferida mostrada, el cuerpo 1 de herramienta presenta una guía de refrigerante, que está diseñada para guiar refrigerante desde una abertura de recepción de refrigerante interior en el primer extremo 11 a una pluralidad de aberturas 18 de salida de refrigerante. Las aberturas 18 de salida de refrigerante están diseñadas de modo que el refrigerante pueda salir en la dirección del segundo extremo 12 y el inserto 2 de corte intercambiable dispuesto en el mismo.

40 Como se puede ver en las figuras, el cuerpo 1 de herramienta está diseñado como un vástago de herramienta en su segundo extremo 12 y tiene esencialmente la misma forma de sección transversal que el inserto 2 de corte en una sección perpendicular al eje longitudinal L, como se describirá con más detalle a continuación. El área en el segundo extremo 12, configurada como vástago de herramienta con esta forma de sección transversal, se extiende sobre al menos una décima parte de la longitud total del cuerpo 1 de herramienta. En la cara 13 frontal que se extiende
45 transversalmente al eje longitudinal L, se forma un asiento 14 para la fijación no giratoria del inserto 2 de corte. El asiento 14 está provisto de un orificio 16 roscado para recibir la sección roscada de un tornillo 3 de fijación que se usa para fijar el inserto 2 de corte intercambiable al asiento 14. En la forma de realización, el orificio 16 roscado se extiende coaxialmente al eje longitudinal L, lo que es ventajoso desde el punto de vista de la estabilidad, pero también es posible una disposición excéntrica del orificio 16 roscado.

50 Para poder asegurar el inserto 2 de corte contra la rotación, el asiento 14, como se puede ver en particular en la Figura 3, presenta una pluralidad de elementos 15 antirrotación que están diseñados para actuar junto con elementos 25 antirrotación complementarios en una parte 21 inferior del inserto 2 de corte configurada como superficie de contacto. Aunque en la realización se prevén tres de tales elementos 15 antirrotación, por ejemplo, también pueden preverse

uno o dos o incluso más de tres de tales elementos 15 antirrotación. En la realización mostrada, los elementos 15 antirrotación están formados en el asiento 14 como ranuras rebajadas que se extienden cada una radialmente hacia afuera en una dirección desde el centro de la cara 13 frontal. Los elementos 25 antirrotación en el lado 21 inferior del inserto 2 de corte, que son complementarios a los elementos 15 antirrotación en el asiento 14, están formados en la realización como nervios que sobresalen del lado 21 inferior, que se extienden radialmente hacia fuera desde un centro del lado 21 inferior. Aunque en la realización los elementos 25 antirrotación están formados como nervios salientes y los elementos 15 antirrotación en el asiento 14 como ranuras rebajadas, por ejemplo, también es posible una configuración inversa. Además, tampoco es imperativo que el número de elementos antirrotación diseñados como nervios salientes coincida exactamente con el número de elementos antirrotación complementarios diseñados como ranuras rebajadas. En la realización, debido a su disposición, los elementos 25 antirrotación sirven simultáneamente como elementos de centrado para centrar el inserto 2 de corte en el asiento 14.

Aunque en la realización se muestran elementos 25 antirrotación que también sirven como elementos de centrado, por ejemplo, también es posible desacoplar estas funcionalidades y prever al menos un elemento antirrotación y al menos un elemento de centrado separados entre sí.

Como puede verse en particular en la Figura 4, el lado 21 inferior del inserto 2 de corte también presenta un saliente 27 central que rodea un orificio 23 pasante a través del cual se puede pasar la sección roscada del tornillo 3 de fijación. El saliente 27 central se estrecha a medida que aumenta la distancia desde la parte inferior del inserto 2 de corte y se puede ahusar, por ejemplo, especialmente en forma cónica. El saliente 27 central encaja en una estructura 17 correspondiente en el asiento 14 que, en la realización, está configurada como un rebajo que rodea el orificio 16 roscado, que presenta una forma complementaria al saliente 27 central.

En la forma de realización, el lado 21 inferior del inserto 2 de corte y la cara 13 frontal del cuerpo 1 de herramienta están diseñados de tal manera que el inserto 2 de corte sólo se puede unir al cuerpo 1 de herramienta en una orientación predeterminada con precisión. En la realización mostrada, esto se consigue mediante una disposición asimétrica de los elementos 15 y 25 antirrotación en la dirección circunferencial con respecto al orificio 16 roscado o al orificio 23 pasante.

El inserto 2 de corte presenta un lado 22 superior opuesto al lado 21 inferior descrito con anterioridad y está configurado como una cara de desprendimiento, y una superficie 24 lateral circunferencial configurada como un área libre. Como puede verse en la Figura 3, la cara de desprendimiento está provista de una estructura 22a rompevirutas para formar, eliminar y romper virutas producidas durante las operaciones de torneado. Se forma un filo 26 en la transición desde el lado 22 superior a la superficie 24 lateral circunferencial. El filo 26 tiene una pluralidad de esquinas 28 de corte, cada una con secciones de filo contiguas en ambos lados. Las esquinas de corte se denominan en lo sucesivo esquinas 28 de corte, en donde las esquinas de corte individuales, por ejemplo, pueden denominarse primera esquina 28a de corte, segunda esquina 28b de corte, etc. En la realización mostrada, el filo 26 se extiende por toda la circunferencia del inserto 2 de corte como un filo que puede usarse para torneear. Alternativamente, la transición desde el lado 22 superior a la superficie 24 lateral circunferencial, por ejemplo, también se puede diseñar como un filo 26 que se puede utilizar para mecanizar solo una parte de la circunferencia.

Como se puede ver en las figuras, el lado 22 superior del inserto 2 de corte se extiende perpendicular al eje longitudinal L del cuerpo 1 de herramienta cuando el inserto 2 de corte está unido al cuerpo 1 de herramienta. Aunque el inserto 2 de corte presenta tres esquinas 28 de corte en la realización ilustrada, por ejemplo, solo dos o más de tres esquinas 28 de corte que pueden usarse para torneear también pueden estar previstas con secciones de filo contiguas a ellas.

En la realización, el inserto 2 de corte presenta dos tipos diferentes de esquinas 28 de corte, como puede verse en las figuras. En la realización mostrada en las Figura 1 a 9, una segunda esquina 28b de corte se diferencia de una primera esquina 28a de corte, que presenta un primer ángulo α_1 de esquina, en que las secciones del filo contiguas a la segunda esquina 28b de corte en ambos lados encierran un segundo ángulo α_2 de esquina que es diferente del primer ángulo α_1 de esquina. El filo 26 sobresale con al menos dos esquinas 28 de corte que se pueden utilizar para operaciones de torneado en la dirección radial con respecto al eje longitudinal L sobre la circunferencia exterior de la cara 13 frontal del cuerpo 1 de la herramienta. En la realización preferida específicamente ilustrada, el filo 26 sobresale por toda la circunferencia del inserto 2 de corte en la dirección radial sobre la cara 13 frontal del cuerpo 1 de herramienta.

En el ejemplo de realización, la superficie 24 lateral circunferencial presenta un ángulo de afilado específico del inserto de corte positivo en toda la circunferencia del inserto 2 de corte, de modo que la superficie 24 lateral se aproxima al eje longitudinal L en toda la circunferencia a medida que aumenta la distancia desde el lado 22 superior. El ángulo de afilado específico del inserto de corte puede ser constante en toda la circunferencia, pero también puede asumir diferentes valores en áreas distintas.

Un uso del sistema 100 de herramientas descrito con anterioridad en un procedimiento para torneear una pieza de trabajo W se describe a continuación con referencia a las Figuras 5 a 9.

En el procedimiento, la pieza de trabajo W se sujeta en una máquina de procesamiento de tal manera que gira alrededor de un eje de pieza de trabajo Z. En el ejemplo de realización, el eje longitudinal L del cuerpo 1 de herramienta

está orientado de tal manera que se encuentra en un plano XY que discurre perpendicular al eje Z de la pieza de trabajo. Específicamente, el eje longitudinal L corre paralelo al eje Y en la realización. La esquina 28 de corte situada en una posición de mecanizado activa está dispuesta en un plano que contiene el eje Z de la pieza de trabajo, como se puede ver en particular en las Figuras 6 y 7, de modo que el lado 22 superior del inserto de corte que se extiende perpendicular al eje longitudinal L del cuerpo 1 de herramienta se utiliza como cara de desprendimiento. En el caso de torneado mecanizado, por ejemplo, primero se lleva la primera esquina 28a de corte con el primer ángulo α_1 de esquina a una posición de corte activa en la que una sección de filo contigua a la primera esquina 28a de corte en un lado se usa en un primer ángulo de incidencia κ_1 para operación de torneado cuando el cuerpo de la herramienta se mueve en una dirección principal de movimiento B paralelo al eje Z de la pieza de trabajo. Mediante una rotación controlada del cuerpo 1 de herramienta alrededor de su eje longitudinal L, el ángulo de incidencia κ_1 , por ejemplo, puede reducirse para permitir un giro longitudinal a una alta velocidad de avance, o el ángulo de incidencia κ_1 , por ejemplo, puede ampliarse entonces, si se va a crear un hombro, a por ejemplo 90° , para procesar la pared lateral. La rotación del cuerpo 1 de herramienta alrededor de su eje longitudinal L provoca, en este caso, un cambio en la formación de virutas. Para no modificar la profundidad de corte de modo indeseable con tal cambio en el ángulo de incidencia κ_1 , en el procedimiento de acuerdo con la realización, coordinado con la rotación controlada del cuerpo 1 de herramienta, tiene lugar un movimiento de traslación del cuerpo de herramienta en el plano XZ, que discurre perpendicular al eje longitudinal L del cuerpo 1 de herramienta. El movimiento de traslación también presenta, en este caso, un componente direccional en la dirección X, perpendicular al eje Z de la pieza.

El movimiento de traslación T del cuerpo de la herramienta coordinado con la rotación controlada alrededor del eje longitudinal L significa que el ángulo de incidencia κ_1 se puede cambiar sin modificar la posición de la esquina de corte con respecto a la pieza de trabajo.

En lugar del cambio descrito con anterioridad solo del ángulo de incidencia κ_1 , en el que el filo 26 se acopla con la pieza de trabajo W, la formación de viruta también se puede cambiar en el procedimiento al llevar a una posición de corte activa, por ejemplo como puede verse en la Figura 9, por rotación controlada del cuerpo 1 de herramienta alrededor de su eje longitudinal L en lugar de la primera esquina 28a de corte, la segunda esquina 28b de corte, que es diferente de la primera esquina 28a de corte. También en este caso, un movimiento de traslación T del cuerpo 1 de herramienta en el plano XZ, que discurre perpendicular al eje longitudinal L, se coordina con la rotación controlada del cuerpo 1 de herramienta en un ángulo predeterminado, con un componente de movimiento de traslación perpendicular al eje de la pieza Z. Mediante el movimiento de traslación coordinado T, se puede compensar el cambio en la profundidad de corte que, de otro modo, se produciría debido a una distancia radial diferente entre la primera esquina 28a de corte y la segunda esquina 28b de corte desde el eje longitudinal L del cuerpo 1 de herramienta. Como se muestra esquemáticamente en la Figura 9, la operación de torneado con la segunda esquina 28b de corte puede tener lugar, por ejemplo, con una alineación del filo de corte enganchado en un ángulo de incidencia diferente κ_2 .

Debido a la rotación controlada del cuerpo 1 de herramienta en un ángulo predeterminado alrededor del eje longitudinal L y al movimiento de traslación coordinado T en el plano XZ con un componente de movimiento de traslación en la dirección perpendicular al eje Z de la pieza de trabajo, el ángulo de incidencia κ_1 , κ_2 se puede cambiar de manera sencilla durante la operación de torneado para cambiar la formación de virutas. Esto puede realizarse, por ejemplo, en combinación con un cambio en la velocidad de alimentación u otros parámetros. Además, debido a la rotación controlada del cuerpo 1 de herramienta en un ángulo predeterminado alrededor del eje longitudinal L y al movimiento de traslación coordinado en el plano XZ con un componente de movimiento de traslación en la dirección ortogonal al eje Z de la pieza de trabajo, la esquina 28 de corte en contacto con el material también se puede cambiar específicamente durante la operación de torneado y por tanto, en lugar de una primera esquina 28a de corte, se puede llevar una segunda esquina de corte diferente 28b a la posición de corte activa.

Aunque se ha descrito una realización en relación con la realización en la que el procedimiento se usa con un inserto 2 de corte intercambiable que presenta dos tipos diferentes de esquinas 28a, 28b de corte, el procedimiento también se puede usar con un inserto de corte que presenta una pluralidad de esquinas 28 de corte similares.

Aunque se ha descrito una realización en la que una primera esquina 28a de corte y una segunda esquina 28b de corte difieren en sus ángulos α_1 , α_2 de esquina, también es posible, por ejemplo, que las esquinas de corte difieran, alternativa o adicionalmente, en el radio de esquina bajo el cual se curvan las respectivas esquinas de corte.

50 Modificaciones

A continuación, se describen algunas modificaciones de la realización descrita con anterioridad, describiéndose únicamente las diferencias en los insertos de corte intercambiables con más detalle y utilizándose los mismos símbolos de referencia en cada caso. Huelga decir que la forma básica de la cara 13 frontal del cuerpo 1 de herramienta se adapta en cada caso a la forma y al tamaño del inserto de corte modificado.

55 A continuación sólo se describen las diferencias con respecto a la realización descrita con anterioridad y se utilizan los mismos símbolos de referencia.

En las Figuras 10 a 12, se muestra un inserto 2 de corte según una primera modificación en la que, además de tres esquinas 28a, 28b de corte sustituibles para el mecanizado, está prevista otra esquina 29, como se puede ver en

particular en la Figura 10. En la primera modificación, una primera esquina 28a de corte se diferencia de una segunda esquina 28b de corte en el diseño de las estructuras 22a y 22b rompevirutas formadas en el lado 22 superior en la zona de la respectiva esquina 28a, 28b, de corte, como se puede ver en particular en las Figuras 10 y 12. En el ejemplo mostrado específicamente, las esquinas de corte también difieren en el ángulo de la esquina y en el radio de la esquina en el que se forman las esquinas de corte. Alternativamente, por ejemplo, también es posible que la primera esquina 28a de corte y la segunda esquina 28b de corte se diferencien entre sí solo en el diseño de las estructuras 22a, 22b rompevirutas y coincidan en sus otras características.

En las Figuras 13 y 14, se muestra un inserto 2 de corte según una segunda modificación, en la que una primera esquina 28a de corte y una segunda esquina 28b de corte difieren en el material del que están formadas. En este ejemplo, las esquinas 28a, 28b de corte tienen todas el mismo ángulo de esquina α_1 y el mismo radio de esquina, pero el material de las esquinas de corte difiere entre sí. Por ejemplo, el inserto 2 de corte se puede formar a partir de un metal duro (carburo cementado) y la segunda esquina 28b de corte se puede formar a partir de otro metal duro con diferentes propiedades en términos de tenacidad, dureza, tamaño de grano, aglutinante, etc. La segunda esquina 28b de corte, por ejemplo, también puede estar hecha de otro material duro como, en particular, cermet, PCD (diamante policristalino), diamante CVD, CBN (nitruro de boro cúbico) o una cerámica de corte. Como alternativa a estar formado por otro material, la segunda esquina 28b de corte también puede estar provista, por ejemplo, solo de un revestimiento diferente al de la primera esquina 28a de corte. Aunque en el ejemplo solo se muestran dos esquinas 28a y 28b de corte diferentes, también se pueden proporcionar, por ejemplo, más de dos esquinas 28 de corte diferentes y/o las esquinas 28a, 28b de corte también pueden diferir entre sí en otras propiedades.

En las Figuras 15 y 16, se muestra un inserto 2 de corte intercambiable de acuerdo con una tercera modificación, en el que las diferentes esquinas de corte están diseñadas para diferentes operaciones de mecanizado. Como en las configuraciones descritas con anterioridad, una primera esquina 28a de corte está diseñada como una esquina de corte "normal", por ejemplo, para torneado longitudinal como operación de mecanizado. En la tercera modificación, una segunda esquina 28b de corte está diseñada como una esquina de corte para perforar o formar una ranura. En la tercera modificación, una tercera esquina 28c de corte está diseñada como una esquina de corte para torneado de roscas. En este caso, con el procedimiento, mediante la rotación controlada del cuerpo 1 de herramienta alrededor de su eje longitudinal L y el movimiento de traslación coordinado del cuerpo 1 de herramienta en el plano XZ con un componente de movimiento de traslación ortogonal al eje de la pieza de trabajo Z, se pueden realizar varias operaciones de torneado con el inserto 2 de corte sin que se necesite un cambio de herramienta en la máquina de procesamiento.

En la cuarta modificación mostrada también en las Figuras 17 y 18, una primera esquina 28a de corte está configurada como una esquina de corte "normal", por ejemplo, para un giro longitudinal, y una segunda esquina 28b de corte está configurada como una esquina de corte para perforar. Sin embargo, en contraste con la tercera modificación descrita con anterioridad, una tercera esquina 28c de corte también está diseñada como una esquina de corte "normal", pero que presenta un ángulo de esquina diferente al de la primera esquina 28a de corte. Además, la forma básica del inserto 2 de corte de acuerdo con la cuarta modificación difiere de la forma básica del inserto 2 de corte de acuerdo con la tercera modificación, como puede verse en las Figuras 17 y 18.

En las Figuras 19 y 20, se muestra una quinta modificación de un inserto 2 de corte que se puede utilizar en el procedimiento descrito. En la quinta modificación, el inserto 2 de corte presenta nuevamente un total de tres esquinas 28a, 28b de corte, 28c que pueden usarse para operaciones de torneado, que en este caso, por ejemplo, son idénticas entre sí. En esta modificación, el inserto 2 de corte presenta la forma de una estrella de tres puntas cuando se ve desde arriba. Como alternativa al diseño similar de las tres esquinas de corte 28a, 28b, 28c utilizables, las esquinas de corte también pueden estar provistas, por ejemplo, de diferentes biseles de refuerzo que se extienden cada uno al menos en el área de la esquina de corte y las secciones de filo contiguas. Por ejemplo, estos biseles de refuerzo pueden diferir en su ancho (medido perpendicular al filo) o en su ángulo (medido con respecto a un plano perpendicular a la dirección principal de extensión del lado 22 superior). También en este caso, las diferentes esquinas de corte pueden usarse, por ejemplo, para el torneado de diferentes materiales o para el torneado con diferentes parámetros de mecanizado. Cabe señalar que, por ejemplo, diferentes de tales biseles de refuerzo no se limitan a la forma básica del inserto 2 de corte mostrado en las Figuras 19 y 20, sino que también se pueden prever en otras formas básicas y en combinación con otras diferencias entre las esquinas 28a, 28b, 28c de corte.

En las Figuras 21 a 24, se muestran esquemáticamente modificaciones adicionales de los insertos 2 de corte, cada una con al menos dos esquinas 28a, 28b de corte que son diferentes entre sí. Cabe señalar que, además de las diferencias ilustradas en los ángulos de las esquinas, también se pueden prever más diferencias entre las esquinas de corte.

En el inserto 2 de corte de acuerdo con una décima modificación, que se muestra en las Figuras 25 y 26, el inserto 2 de corte presenta una forma esencialmente triangular en la que las esquinas de corte tienen el mismo ángulo de esquina. En esta realización, se forma una primera esquina 28a de corte con un pequeño radio de esquina, por ejemplo, para una operación de acabado, mientras que las otras esquinas de corte se forman como segundas esquinas de corte 28b con un radio de esquina mayor, por ejemplo, para una operación de desbaste.

Aunque los elementos antirrotación descritos con anterioridad y los elementos de centrado en el lado 21 inferior del inserto 2 de corte no se muestran en relación con todas las modificaciones, estos elementos también se pueden prever

preferiblemente en las modificaciones.

Cabe señalar que, en el caso de los insertos 2 de corte, es posible cualquier combinación de las diferencias descritas con anterioridad entre las respectivas esquinas 28 de corte.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (100) de herramientas para torneado mecanizado con:

un cuerpo (1) de herramienta que se extiende a lo largo de un eje longitudinal (L) y que presenta un primer extremo (11) para la conexión a una máquina de procesamiento y un segundo extremo (12) con una cara (13) frontal, en la que se forma un asiento (14) para un inserto de corte intercambiable,

y un inserto (2) de corte intercambiable sujeto de manera fija en rotación al asiento (14),

en donde el inserto (2) de corte presenta un lado (21) inferior diseñado como superficie de contacto, un lado (22) superior diseñado como una cara de desprendimiento y una superficie (24) lateral circunferencial diseñada como una superficie libre y, en una transición desde el lado (22) superior a la superficie (24) lateral circunferencial, se forma un filo (26),

en donde el inserto (2) de corte está dispuesto en el asiento (14) de tal manera que el lado (22) superior se extiende perpendicular al eje longitudinal (L) del cuerpo (1) de herramienta, caracterizado por que el filo (26) con al menos dos esquinas (28a, 28b, 28c) de corte y las secciones de filo contiguas a ellas en ambos lados sobresale en la dirección radial con respecto al eje longitudinal (L) sobre la circunferencia exterior de la cara (13) frontal del cuerpo (1) de herramienta,

en donde las al menos dos esquinas (28a, 28b, 28c) de corte utilizables presentan al menos una primera esquina (28a) de corte y una segunda esquina (28b) de corte diferente de la primera esquina de corte.

2. Sistema de herramientas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera esquina (28a) de corte y la segunda esquina (28b) de corte se diferencian entre sí en una o más de las siguientes características:

un ángulo (α_1 , α_2) de esquina, un diseño de esquina, un ángulo y/o un ancho de un bisel de refuerzo que corre a lo largo de la esquina de corte, una estructura (22a) rompevirutas formada en la cara de desprendimiento, un material y/o un revestimiento de material duro aplicado al inserto de corte en el área de las esquinas de corte, una operación de mecanizado para la que se forma la esquina de corte.

3. Sistema de herramientas de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el lado (21) inferior del inserto (2) de corte presenta al menos un elemento (25) antirrotación que interactúa positivamente con un elemento (15) antirrotación complementario en la cara (13) frontal del cuerpo (1) de herramienta.

4. Sistema de herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el lado (21) inferior del inserto (2) de corte presenta al menos un elemento de centrado que interactúa positivamente con la cara (13) frontal del cuerpo (1) de herramienta para posicionar el inserto (2) de corte con respecto al eje longitudinal (L) del cuerpo (1) de herramienta.

5. Sistema de herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el lado (21) inferior del inserto (2) de corte y la cara (13) frontal del cuerpo (1) de herramienta están diseñados de tal manera que el inserto (2) de corte se pueda sujetar únicamente en una orientación predeterminada sobre el cuerpo (1) de herramienta.

6. Sistema de herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que una forma básica de la cara (13) frontal del cuerpo (1) de herramienta corresponde a una forma básica del inserto (2) de corte.

7. Sistema de herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el filo (26) se forma a lo largo de toda la superficie (24) lateral circunferencial y sobresale en toda la circunferencia en dirección radial sobre la circunferencia exterior de la cara (13) frontal del cuerpo (1) de herramienta.

8. Sistema de herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie lateral (24) presenta un ángulo de afilado específico del inserto de corte positivo en toda la circunferencia del inserto (2) de corte.

9. Procedimiento para torneado de una pieza de trabajo (W) con un sistema (100) de herramientas, en el que un inserto (2) de corte intercambiable está dispuesto de manera rotacionalmente fija en una cara (13) frontal de un cuerpo (1) de herramienta de tal manera que un lado (22) superior diseñado como una cara de desprendimiento está alineado perpendicularmente a un eje longitudinal (L) del cuerpo (1) de herramienta, presentando el inserto (2) de corte un filo (26) formado entre el lado (22) superior y una superficie (24) lateral circunferencial,

en donde el procedimiento presenta las etapas de:

- rotación de la pieza de trabajo (W) alrededor de un eje de la pieza de trabajo (Z),
- mecanizado de una superficie de la pieza de trabajo (W) con una de las esquinas (28a, 28b, 28c) de corte de tal forma que las virutas producidas salgan por el lado (22) superior del inserto (2) de corte,
- modificación de la formación de virutas mediante la rotación controlada del cuerpo (1) de herramienta alrededor de

- su eje longitudinal (L) y, por lo tanto, el movimiento de traslación coordinado (T) del cuerpo (1) de herramienta en un plano que discurre perpendicular al eje longitudinal (L), con un componente de movimiento de traslación perpendicular al eje de la pieza (Z),
- 5 caracterizado por que el filo (26) con al menos dos esquinas (28a, 28b, 28c) de corte utilizables y secciones de filo contiguas en ambos lados sobresale en la dirección radial con respecto al eje longitudinal (L) sobre la circunferencia exterior de la cara (13) frontal del cuerpo (1) de herramienta.
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el eje longitudinal (L) del cuerpo (1) de herramienta en el plano (XY) está alineado perpendicularmente al eje de la pieza de trabajo (Z).
- 10 11. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, en el que las al menos dos esquinas (28a, 28b, 28c) de corte utilizables presentan una primera esquina (28a) de corte y una segunda esquina (28b) de corte diferente de la primera esquina (28a) de corte.
12. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que la rotación controlada del cuerpo (1) de herramienta alrededor de su eje longitudinal (L) y el movimiento de traslación (T) coordinado con él tienen lugar de tal manera que se modifica un ángulo de incidencia (κ_1 , κ_2) de un filo activo se convierte.
- 15 13. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que la rotación controlada del cuerpo (1) de herramienta y el movimiento de transformación (T) coordinado con él tienen lugar de tal manera que el contorno de la pieza permanezca inalterado durante el mecanizado.
14. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que la esquina de corte activa se dispone durante el mecanizado en un plano que contiene el eje de la pieza de trabajo (Z).
- 20 15. Uso de un inserto (2) de corte que presenta un lado (22) superior diseñado como cara de desprendimiento, un lado (21) inferior diseñado como superficie de contacto, una superficie (24) lateral circunferencial que sirve como superficie libre y un filo (26) diseñado entre el lado (22) superior y la superficie (24) lateral circunferencial con al menos dos esquinas (28a, 28b, 28c) de corte que se pueden utilizar para mecanizar y secciones de filo contiguas a ambos lados, en un procedimiento de torneado mecanizado de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 14.
- 25 16. Uso de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el lado (21) inferior del inserto (2) de corte presenta al menos un elemento (25) antirrotación que interactúa positivamente con un elemento (15) antirrotación complementario en la cara (13) frontal del cuerpo (1) de herramienta.
- 30 17. Uso de acuerdo con la reivindicación 15 o 16, en el que el lado (21) inferior del inserto (2) de corte presenta al menos un elemento de centrado que interactúa positivamente con la cara (13) frontal del cuerpo (1) de herramienta para posicionar el inserto (2) de corte con respecto al eje longitudinal (L) del cuerpo (1) de herramienta.

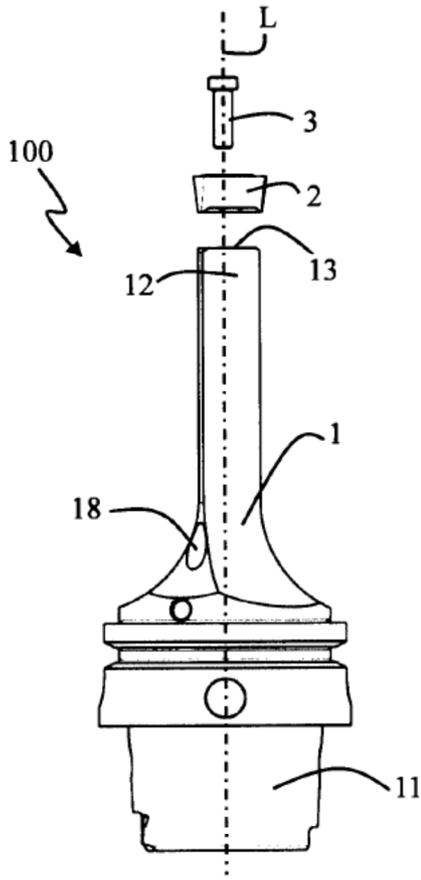


Fig. 1

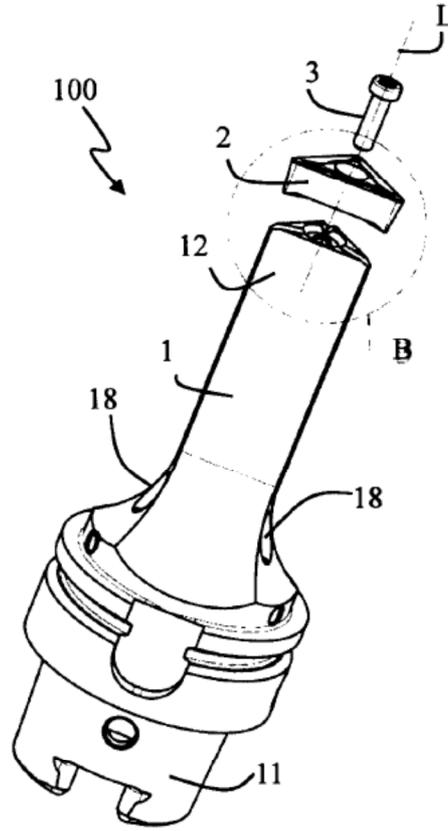


Fig. 2

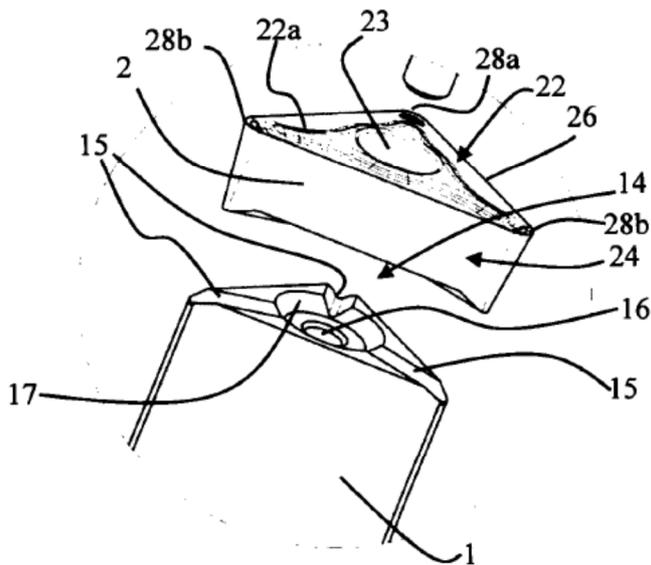


Fig. 3

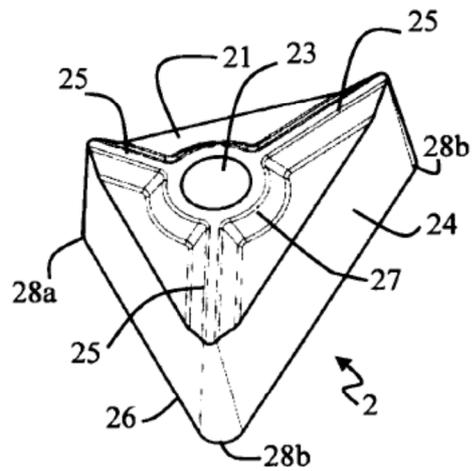


Fig. 4

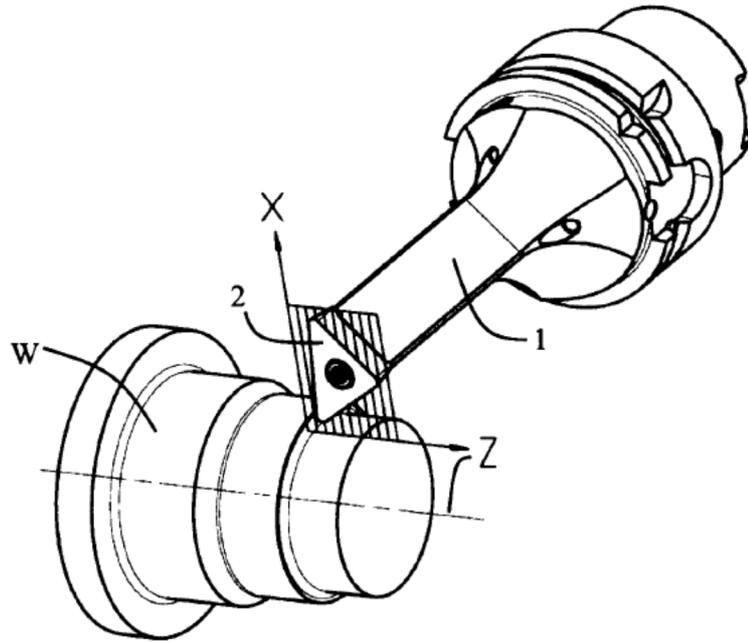


Fig. 5

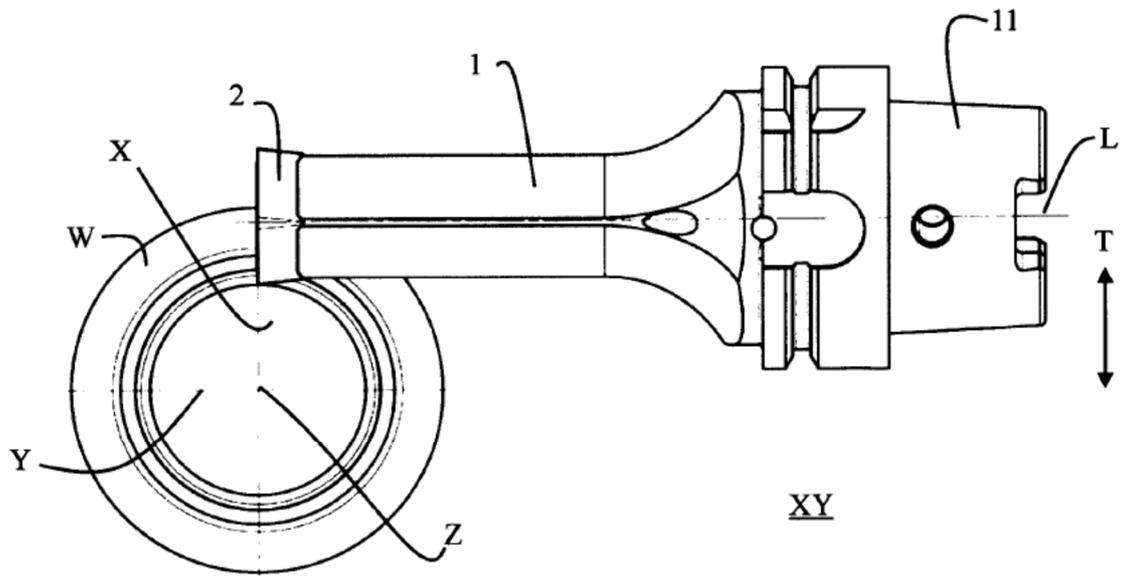


Fig. 6

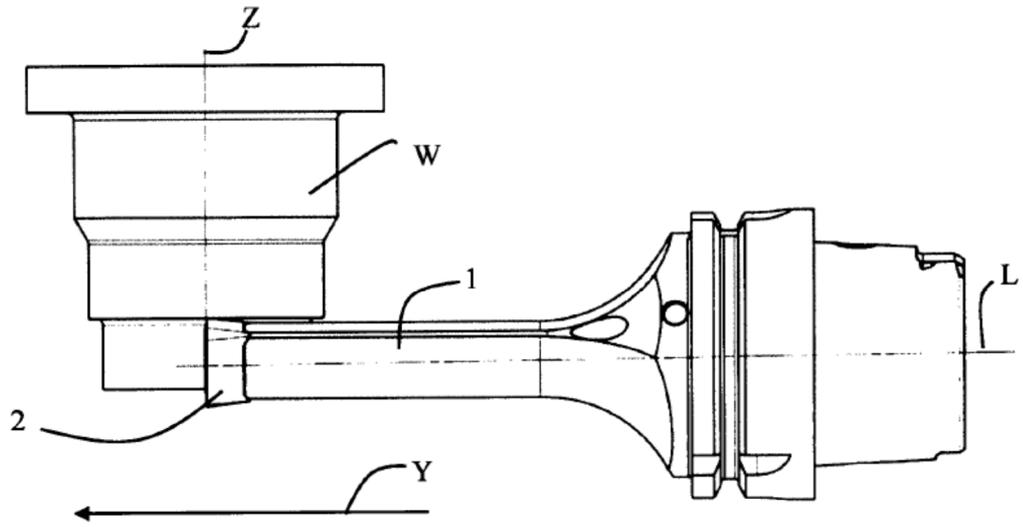


Fig. 7

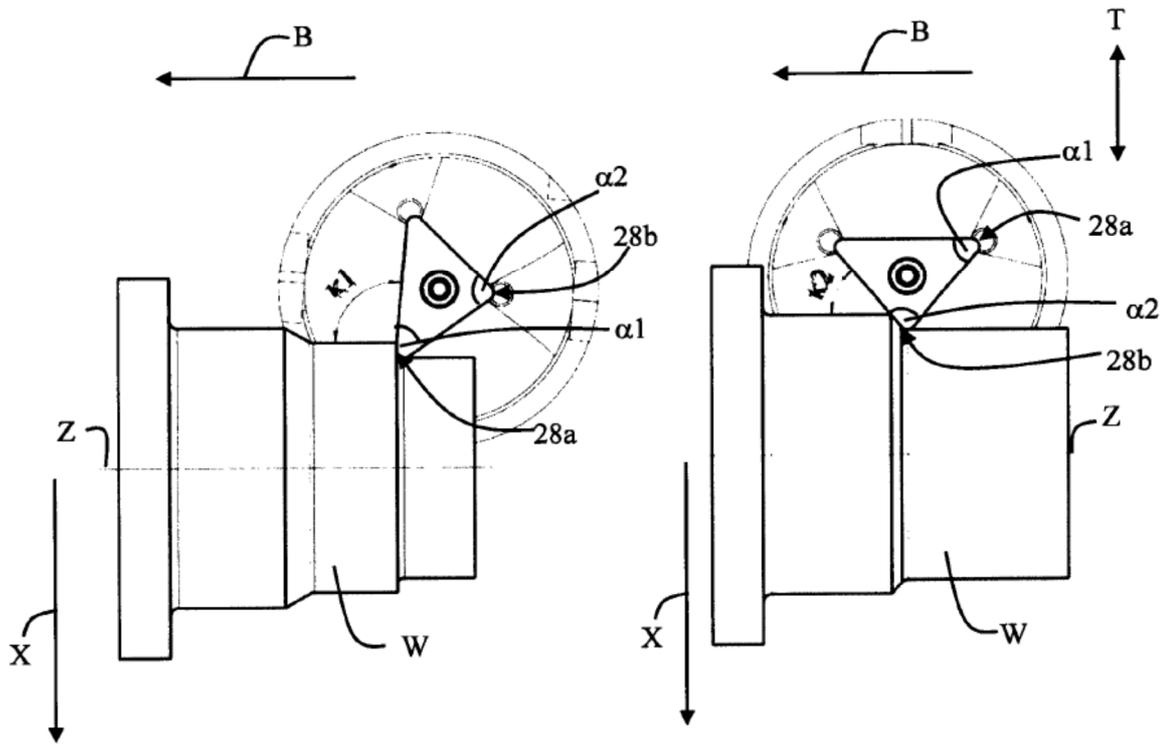


Fig. 8

Fig. 9

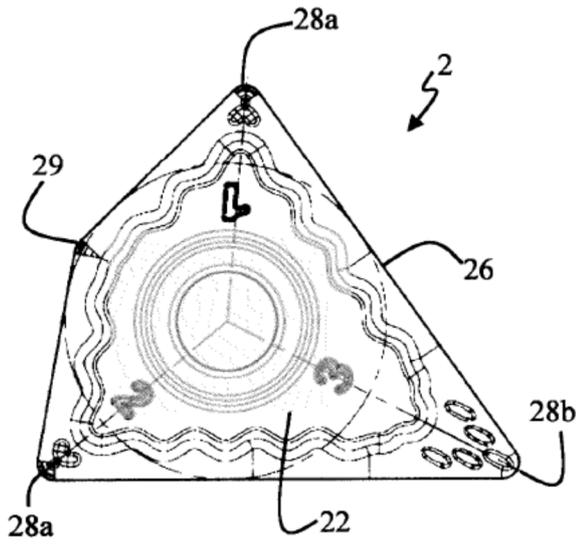


Fig. 10

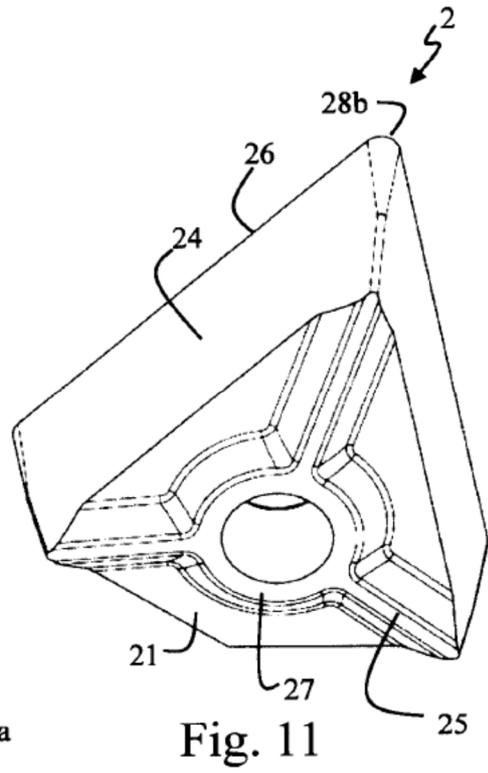


Fig. 11

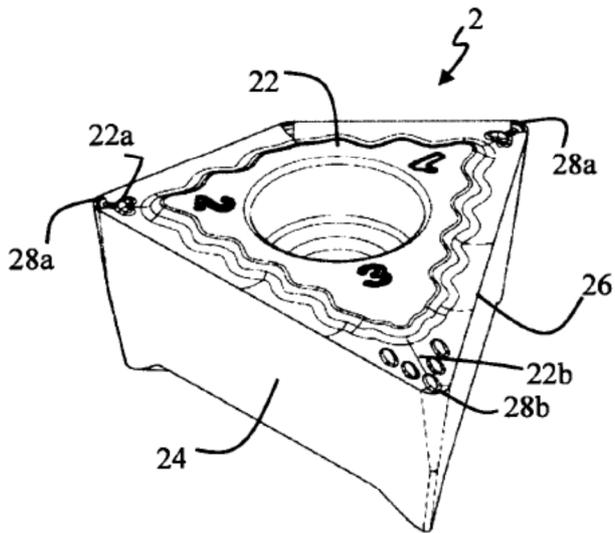


Fig. 12

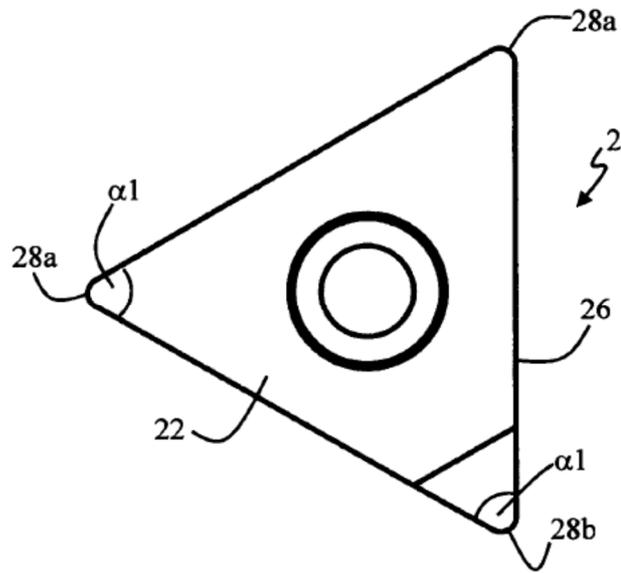


Fig. 13

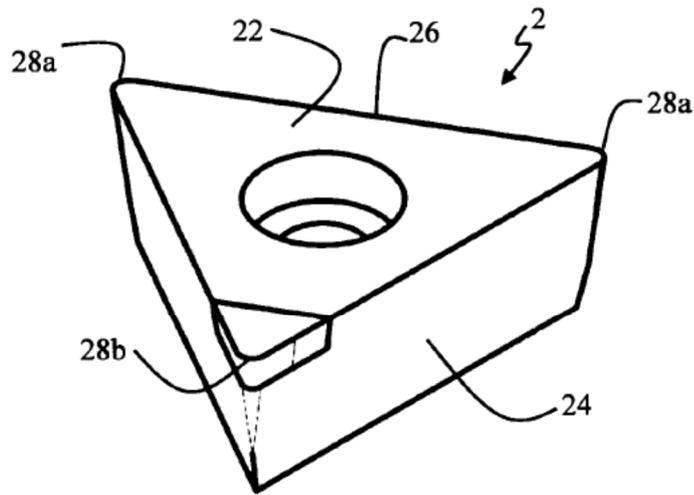


Fig. 14

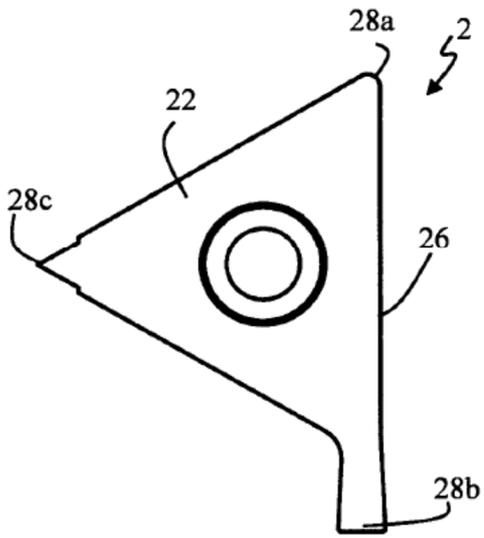


Fig. 15

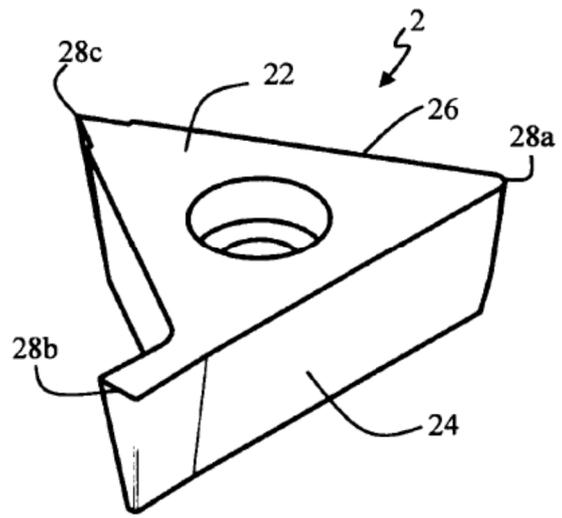


Fig. 16

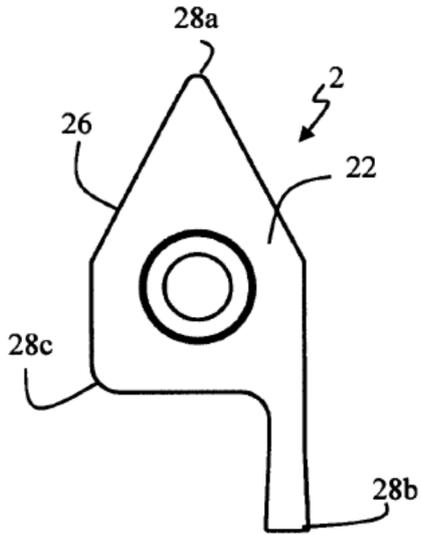


Fig. 17

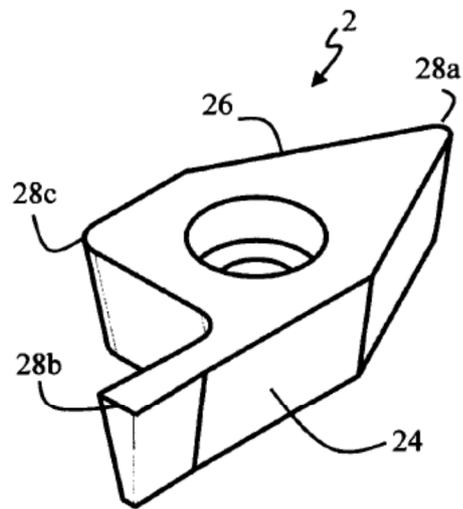


Fig. 18

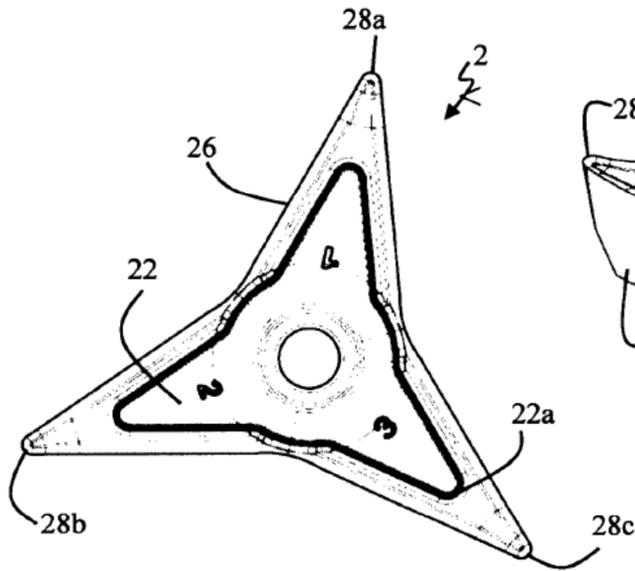


Fig. 19

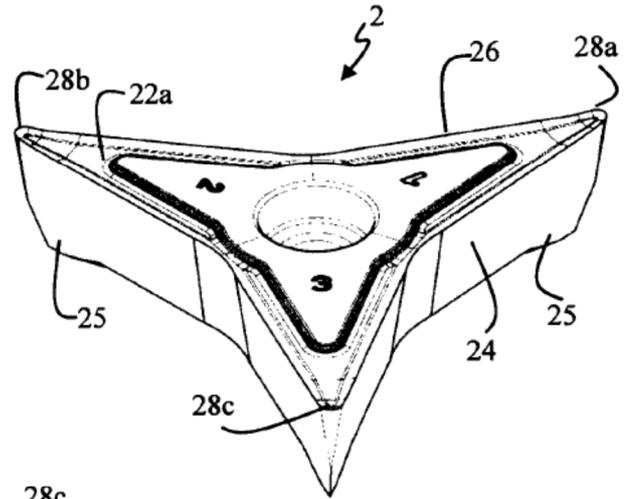


Fig. 20

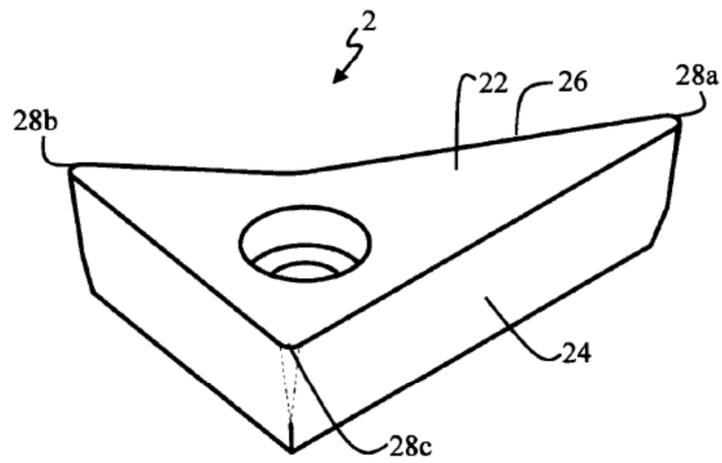


Fig. 21

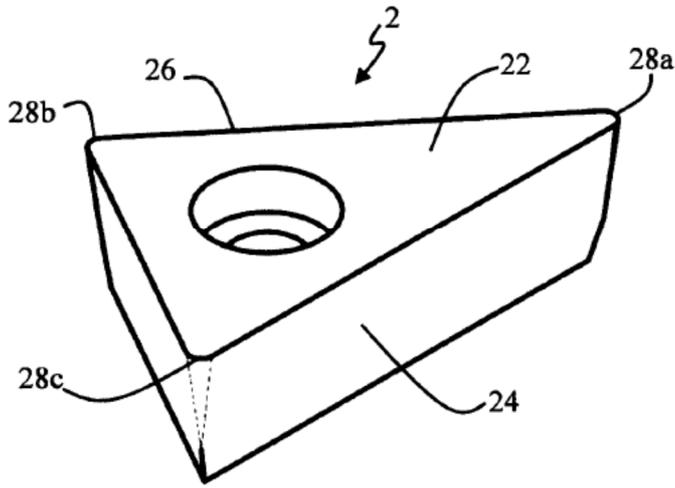


Fig. 22

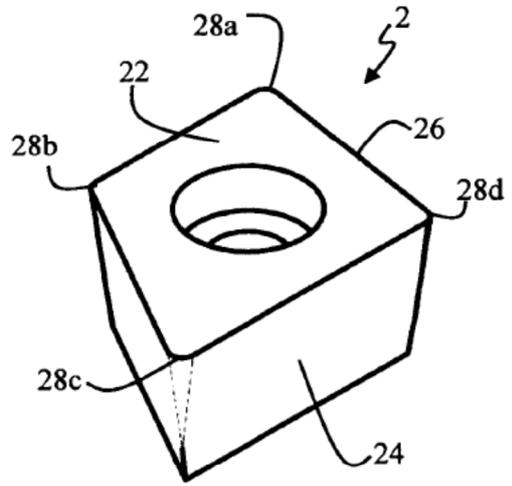


Fig. 23

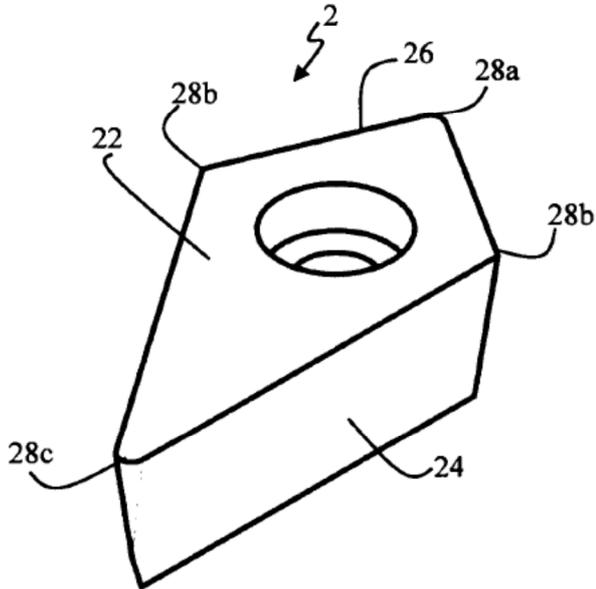


Fig. 24

