

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 817 782**

51 Int. Cl.:

B23B 27/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.10.2012 PCT/EP2012/069705**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2013 WO13050520**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2012 E 12772755 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 2763809**

54 Título: **Inserto de corte en miniatura**

30 Prioridad:

06.10.2011 DE 102011084091

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

08.04.2021

73 Titular/es:

**CERAMTEC GMBH (100.0%)
CeramTec-Platz 1-9
73207 Plochingen, DE**

72 Inventor/es:

BEN AMOR, RAOUF

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 817 782 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

Inserto de corte en miniatura

5 La invención se refiere a un inserto de corte para una herramienta de corte para quitar virutas, que tiene un lado superior del inserto de corte y un lado inferior del inserto de corte, una o más caras laterales, filos cortantes en la transición desde el lado superior del inserto de corte hasta la(s) cara(s) lateral(es) y un canal de sujeción circular en el lado superior del inserto de corte, con un diámetro exterior d_1 .

10 Un inserto de corte de este tipo, que también se conoce como inserto de corte reemplazable, se describe en el documento EP 1 414 607 B1. Estos insertos de corte se utilizan para una herramienta de corte para quitar virutas que consiste esencialmente en una herramienta de soporte, que tiene un asiento de inserto para recibir el inserto de corte. El inserto de corte se sostiene mediante una garra de sujeción con una leva en la herramienta de soporte, en donde la garra de sujeción se fija a la herramienta de soporte mediante un perno de sujeción. La garra de sujeción está provista de una leva, que se acopla en el canal de sujeción y ancla el inserto de corte ya sea directamente o por medio de una pieza de presión en el lado inferior que se orienta hacia el inserto de corte. El canal de sujeción tiene una forma circular con una protuberancia en el centro, en donde la punta de la protuberancia está dispuesta por encima de la parte inferior del canal y por debajo del lado superior del inserto de corte/lado inferior del inserto de corte. Un inserto de corte de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento EP 0 901 995 A2.

20 Los insertos de corte hechos de materiales de corte extremadamente frágiles se fijan preferentemente en la herramienta de soporte por medio de la denominada tensión de canal descrita anteriormente. Esto permite evitar las tensiones de punzonado, que generalmente están asociadas a un debilitamiento de la sección transversal. Este debilitamiento puede resultar en la rotura del inserto de corte bajo una carga correspondiente.

25 En el caso de los insertos de corte de PcBN (nitruro de boro cúbico policristalino) en una modalidad sólida, el volumen de los insertos de corte es especialmente importante para los costes de fabricación. Los insertos de corte pequeños significan una clara reducción de costes y, por tanto, un aumento en la rentabilidad. El PcBN pertenece a la familia de los materiales de corte cerámicos con una dureza limitada. La operación de cortar orificios en insertos de corte más pequeños generalmente implica un sacrificio en términos de la fiabilidad del proceso. El resultado es la rotura frecuente del inserto de corte. En ciertas operaciones de mecanizado, como, por ejemplo, torneado duro de piezas de engranaje y piezas de cojinete, se pueden utilizar tanto materiales de corte cerámicos como materiales de corte de PcBN. No se conocen sistemas de sujeción de canales con ajuste de forma que ofrezcan una intercambiabilidad fiable de los insertos de corte hechos de los materiales de corte mencionados anteriormente. El anclaje seguro de los insertos de corte en el asiento de inserto es un requisito previo fundamental para la funcionalidad segura de los sistemas de herramientas. En el diseño del canal de sujeción para sistemas de herramientas, que garantizan la intercambiabilidad, se debe prestar atención a la presionabilidad del canal en la cerámica, así como a un volumen mínimo, que debe eliminarse del PcBN extremadamente duro en un procedimiento complejo. El PcBN es nitruro de boro cúbico policristalino.

40 El objetivo de la presente invención es mejorar un inserto de corte de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, para que se reduzcan sus costes de fabricación.

45 Este objetivo se alcanza de acuerdo con la presente invención mediante un inserto de corte en miniatura de acuerdo con la reivindicación 1. De acuerdo con la invención, este objetivo se alcanza por el hecho de que el diámetro exterior d_1 del canal de sujeción es $2 \text{ mm} < d_1 \leq 6 \text{ mm}$, preferentemente $2 \text{ mm} < d_1 < 5 \text{ mm}$. Sorprendentemente, se ha constatado que los insertos de corte con esos pequeños canales de sujeción se pueden sujetar de forma fiable y segura en una herramienta y no se salen de asiento de inserto durante el mecanizado. Los insertos de corte con estos pequeños canales de sujeción pueden hacerse pequeños porque la tensión pasa a través del canal de sujeción. Los insertos de corte más pequeños necesitan menos material, por lo que se minimizan los costes de fabricación.

55 Para mejorar el efecto de sujeción, se dispone una protuberancia circular interior en el canal de sujeción, de manera que la punta de la protuberancia se sitúa por encima de la parte inferior del canal de sujeción y debajo del lado superior del inserto de corte, donde la protuberancia tiene un diámetro exterior d_2 y una altura h desde la parte inferior del canal de sujeción hasta la punta de la protuberancia, el diámetro d_2 que se mide a la mitad de la altura h de la protuberancia con $0,8 \text{ mm} < d_2 < 3,5 \text{ mm}$ para el diámetro d_2 de la protuberancia. La sujeción se optimiza con estas protuberancias y su tamaño en relación con el tamaño del canal de sujeción.

60 El inserto de corte tiene preferentemente el mismo canal de sujeción en el lado inferior del inserto de corte que en el lado superior del inserto de corte y, por tanto, es un inserto de corte reemplazable.

En una modalidad preferida, el inserto de corte se hace de PcBN (nitruro de boro cúbico policristalino). Este es un material extremadamente caro, por lo que los insertos de corte más pequeños reportan una reducción de costos definitiva.

65

En una modalidad preferida, el canal de sujeción tiene un volumen V de $V < 8 \text{ mm}^3$, preferentemente $V < 6 \text{ mm}^3$. El volumen de los canales de sujeción de acuerdo con el estado de la técnica, como se describe en el documento EP 1 414 607 B1, por ejemplo, es muchas veces mayor.

5 Para prevenir el deslizamiento de la leva de una garra de sujeción sobre la protuberancia en el estado de sujeción del inserto de corte, y para aumentar la presionabilidad, la punta de la protuberancia se fusiona preferentemente con la parte inferior del canal de sujeción por medio de un flanco inclinado a la perpendicular al lado superior del inserto de corte en un ángulo de protuberancia α_1 , de manera que lo siguiente se aplique para el ángulo de protuberancia α_1 : $7^\circ < \alpha_1 < 55^\circ$ y preferentemente $7^\circ < \alpha_1 < 35^\circ$.

10 En un caso especial, el ángulo de protuberancia α_1 se seleccionó de la siguiente manera: $27^\circ < \alpha_1 < 28^\circ$. El deslizamiento de la leva de la garra de sujeción sobre la protuberancia no ocurrió en ningún caso de aplicación.

15 La presionabilidad mejora definitivamente con todos estos ángulos en comparación con $\alpha_1 < 7^\circ$. Las tensiones conocidas de acuerdo con el estado de la técnica sobre una protuberancia dispuesta centralmente son mucho más superficiales. De acuerdo con el estado de la técnica, el ángulo α_1 es $\alpha_1 \gg 45^\circ$ y es de 60° o más. Con esas elevaciones superficiales, la presionabilidad es óptima, pero no se proporcionan el efecto de unión y, por tanto, la retracción asegurada, así como la sujeción del inserto de corte contra movimientos en el rango de μm durante el uso. La protuberancia 11 de la garra de sujeción 5 también puede deslizarse sobre la protuberancia plana.

20 Dado que la protuberancia es un elemento de soporte, que tiene un diámetro d_2 muy pequeño debido a la falta de espacio, el diseño geométrico debe ser de manera que la rigidez sea suficiente para transferir la fuerza F_1 . En particular, la proporción entre el diámetro d_2 y la altura h (ver Figura 1) debe adaptarse a los requerimientos. La siguiente relación: $2 \times d_2 \geq h \geq 0,4 \times d_2$ preferentemente se aplica para la altura h de la protuberancia, es decir, la distancia desde el suelo a la punta de la protuberancia.

30 La punta de la protuberancia se fusiona preferentemente con el flanco a través de un radio de transición r_1 , y el flanco se fusiona con la parte inferior del canal de sujeción a través de un radio de transición r_2 y la parte inferior del canal de sujeción se fusiona con el flanco lateral a través de un radio de transición r_3 , que conecta la parte inferior del canal de sujeción al lado superior/lado inferior del inserto de corte, en donde los radios r_1 , r_2 , r_3 están entre 0,05 mm y 0,6 mm, preferentemente entre 0,2 mm y 0,3 mm.

35 Esto es ventajoso para aumentar la resistencia. Los radios de transición r_1 , r_2 , r_3 deben alcanzar un cierto tamaño porque de lo contrario se forman puntos de ruptura nominales. En particular, el radio r_1 debe seleccionarse de modo que se pueda formar una superficie de sujeción entre la leva en la garra de sujeción y la protuberancia en el canal de sujeción. Una línea de sujeción o incluso un punto de sujeción provocaría un aumento de las tensiones. Los radios de r_1 a r_3 están por lo tanto entre 0,05 mm y 0,6 mm, preferentemente entre 0,2 mm y 0,3 mm. Por tanto, es posible crear una rigidez suficientemente grande, que ofrece una resistencia suficiente junto con la superficie de presión de la leva de la garra de sujeción. La geometría está diseñada para que la cerámica frágil esté bajo tensión de compresión.

40 Una utilización del inserto de corte de acuerdo con la invención, como se describe aquí, es para la sujeción con una garra de sujeción, en la que está dispuesta una leva que se acopla en la garra de sujeción, y con una punta en la garra de sujeción, que como se ve desde el filo cortante del inserto de corte, descansa delante del canal de sujeción en el lado superior/lado inferior del inserto de corte.

45 En una utilización preferida, la distancia "a" desde el filo cortante hasta la punta de la garra de sujeción en insertos de corte con un círculo inscrito de 12,7 mm es de al menos 2,2 mm, y para insertos de corte con un círculo inscrito de menos de 12,7 mm, es de al menos 1,3 mm.

50 El inserto de corte se utiliza preferentemente para el mecanizado de acero templado.

Los términos utilizados en esta descripción ahora se definirán a continuación:

55 El ángulo α_1 describe la inclinación del flanco de la protuberancia a la perpendicular al lado superior del inserto de corte.

El ángulo α_2 describe la inclinación del canal de sujeción desde el borde del canal de sujeción hasta la parte inferior del canal de sujeción, medido en la perpendicular a la superficie del inserto de corte.

60 La letra h denota la altura de la protuberancia desde la parte inferior del canal de sujeción hasta el punto más alto de la protuberancia, es decir, hasta la punta de la protuberancia.

R_1 es el radio con el que la cabeza, es decir, la punta de la protuberancia, se fusiona con el flanco de la protuberancia (descrito por el ángulo α_1).

65 R_2 es el radio con el que el flanco de la protuberancia (descrito por el ángulo α_1) se fusiona con la parte inferior del canal de sujeción.

R3 es el radio con el que la parte inferior del canal de sujeción se fusiona con el flanco del canal de sujeción, descrito por el ángulo α_2 .

5 La invención se describe a continuación con mayor detalle en base a dos figuras, cada una de las cuales muestra una sección transversal a través de un inserto de corte de acuerdo con la invención.

La Figura 1 muestra una sección a través del centro 8 de un inserto de corte 4 de acuerdo con la invención, y la Figura 2 muestra el mismo inserto de corte 4 en el estado instalado, es decir, acoplado por una garra de sujeción 5.

10 Cuanto más pequeño es el inserto de corte 4 (ver Figuras 1 y 2), menor es el espacio disponible para el diseño del canal de sujeción 1. El espacio disponible se reduce aún más cuando se tiene en cuenta una distancia "a" de la punta 12 de una garra de sujeción 5 desde el filo cortante 6 (ver Figura 2). Además, en el caso de componentes de alta precisión, no se permiten movimientos del inserto de corte 4 en el rango de μm . El anclaje seguro requiere una conexión ajustada del inserto de corte 4 a la garra de sujeción 5. Cuando la cara de tensión 7 se coloca delante del centro 8 del inserto de corte 4, se reduce el riesgo del denominado pico. El pico significa que la leva 11 (ver Figura 2) se desliza sobre la protuberancia 2 en la garra de sujeción 5 durante el mecanizado de una pieza de trabajo. "Delante del centro" en este contexto significa que la leva 11 se acopla en el canal de sujeción 1 en el lado del canal de sujeción 1 que se orienta hacia el filo cortante 6. Debido a un diseño especial de la protuberancia 2, esto se puede reducir de acuerdo con la presente invención. La protuberancia 2 también se conoce como una elevación. Por lo tanto, el objeto de la invención es un inserto de corte en miniatura 4 con un canal de sujeción 1 de acuerdo con la invención. El canal de sujeción 1 tiene un diámetro d_1 de $d_1 \leq 6 \text{ mm}$ (\leq indica "menor o igual a"), preferentemente entre $2 < d_1 < 5 \text{ mm}$ (ver Figura 1). Para garantizar una sujeción segura, el ángulo α_1 de la protuberancia 2 se selecciona para que sea $\alpha_1 < 55^\circ$. Preferentemente, el ángulo está entre $7^\circ < \alpha_1 < 35^\circ$. En el caso especial de las Figuras 1 y 2, se estableció el ángulo $27^\circ < \alpha_1 < 28^\circ$. Esto previene que la leva 11 de la garra de sujeción 5 se deslice sobre la protuberancia 2. La leva 11 en la garra de sujeción 5 se acopla con la fuerza F_2 (ver Figura 2). En el caso de la cerámica, la presionabilidad mejora definitivamente en comparación con $\alpha_1 < 7^\circ$. Las tensiones conocidas de acuerdo con el estado de la técnica son definitivamente más superficiales sobre una elevación dispuesta centralmente. El ángulo α_1 de acuerdo con el estado de la técnica es $\alpha_1 \gg 45^\circ$ y asciende a 60° o más. Con esas elevaciones superficiales, la presionabilidad es óptima, pero no se alcanza el efecto de unión y, por tanto, la retracción asegurada y también la sujeción del inserto de corte 4 contra movimientos de μm durante el uso. La leva 11 de la garra de sujeción 5 también puede deslizarse sobre la elevación superficial.

35 El volumen por eliminar se reduce debido al pequeño diámetro d_1 del canal de sujeción 1 de acuerdo con la invención. Cuando se trabaja con PcBN, esos canales de sujeción 1 generalmente se crean mediante métodos láser complejos. En comparación con los canales de sujeción convencionales 1, el volumen se puede reducir en más de un 40 % para que se obtengan ventajas económicas adicionales. Dado que la protuberancia 2 es un elemento de soporte y tiene un diámetro d_2 muy pequeño debido a la falta de espacio, el diseño geométrico debe ser de manera que la rigidez sea suficiente para una transferencia de fuerza F_1 . La proporción entre el diámetro d_2 y la altura h (ver Figura 1) en particular debe adaptarse a los requerimientos. La proporción d/h puede ser hasta 1:2. La proporción d/h es preferentemente 1:1. En este caso especial, la proporción d/h es 1:0,5. Para aumentar la resistencia, los radios de transición de r_1 a r_3 (ver Figura 1) deben alcanzar un cierto tamaño. De lo contrario, se forman puntos de ruptura nominales. El radio r_1 en particular debe seleccionarse para que se pueda formar una cara en tensión 7 entre la leva 5 en la garra de sujeción 5 y la protuberancia 2. Una línea de tensión o incluso un punto de tensión provocaría un aumento de las tensiones. Los radios de r_1 a r_3 están entre 0,05 mm y 0,6 mm, preferentemente entre 0,2 mm y 0,3 mm. Por lo tanto, se puede crear una rigidez suficientemente grande, que ofrece una resistencia adecuada junto con el área de descompresión de la leva 11 de la garra de sujeción 5. La geometría está diseñada para que la cerámica frágil esté sometida a tensión de compresión. De esta manera es posible alcanzar de manera fiable un tamaño de canal $d_1 = 3 \text{ mm}$ (aquí en este caso especial preferido). Por lo tanto, es posible una superficie de soporte (cf. F_1) de la punta 12 de la garra de sujeción 5 delante del centro 8 del inserto de corte reemplazable sin tener que aceptar una distancia crítica "a" desde el filo cortante.

50 El volumen V del canal de sujeción 1 es preferentemente $V < 8 \text{ mm}^3$ de manera especial preferentemente $V < 6 \text{ mm}^3$.

55 Las Figuras 3a, 3b y 3c muestran diversas modalidades de un inserto de corte 4 de acuerdo con la invención en una vista desde arriba. La Figura 3a muestra un inserto de corte triangular 4 con un canal de sujeción circular 1 y una protuberancia 2 dispuesta en el canal de sujeción. La Figura 3b muestra un inserto de corte cuadrado 4 con un canal de sujeción circular 1 y una protuberancia 2 dispuesta en el canal de sujeción. La Figura 3c muestra un inserto de corte cilíndrico 4 con un canal de sujeción circular 1 y una protuberancia 2 dispuesta en el canal de sujeción.

REIVINDICACIONES

1. Una placa de corte (4) para una herramienta de corte para quitar virutas, que comprende una cara superior de la placa de corte (9) y una cara inferior de la placa de corte (10), una o más caras laterales (13), filos cortantes (6) en la transición desde la cara superior de la placa de corte (9) a la(s) cara(s) lateral(es) (6), y que comprende un canal de sujeción circular (1) en la cara superior de la placa de corte (9), que tiene un diámetro exterior d_1 , con $2 \text{ mm} < d_1 \leq 6 \text{ mm}$, preferentemente $2 \text{ mm} < d_1 < 5 \text{ mm}$, que se aplica al diámetro exterior d_1 del canal de sujeción (1), **caracterizado porque** el canal de sujeción (1) tiene un saliente circular interno (2), la punta (14) del saliente (2) que está por encima de la base (15) del canal de sujeción (1) y debajo de la cara superior de la placa de corte (9), y el saliente (2) que tiene un diámetro exterior d_2 y una altura h desde la base del canal de sujeción (1) hasta la punta (14) del saliente (2), y el diámetro d_2 que se mide a la mitad de la altura h del saliente (2) y $0,8 \text{ mm} < d_2 < 3,5 \text{ mm}$ que se aplica al diámetro d_2 del saliente (2).
2. La placa de corte de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la placa de corte (4) tiene el mismo canal de sujeción (1) en la cara inferior de la placa de corte (10) de la misma que en la cara superior de la placa de corte (9) de la misma, y por lo tanto es una placa de corte intercambiable.
3. La placa de corte de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizada porque** la placa de corte (4) consta de PcBN (nitruro de boro cúbico policristalino).
4. La placa de corte de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 3, **caracterizada porque** el canal de sujeción (1) tiene un volumen de $V < 8 \text{ mm}^3$, preferentemente $V < 6 \text{ mm}^3$.
5. La placa de corte de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 4, **caracterizada porque** la punta (14) del saliente (2) pasa a la base (15) del canal de sujeción (1) a través de un flanco (17) que está inclinado a la perpendicular (16) de la cara superior de la placa de corte (9) en un ángulo de saliente α_1 , donde se aplica lo siguiente al ángulo de saliente α_1 , $7^\circ < \alpha_1 < 55^\circ$ y preferentemente $7^\circ < \alpha_1 < 35^\circ$.
6. La placa de corte de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** lo siguiente se aplica al ángulo de saliente α_1 , $27^\circ < \alpha_1 < 28^\circ$.
7. La placa de corte de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 6, **caracterizada porque** lo siguiente se aplica a la altura h del saliente (2), es decir, la distancia desde la base (15) hasta la punta (14) del saliente (2), $2 \times d_2 \geq h \geq 0,4 \times d_2$.
8. La placa de corte de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 7, **caracterizada porque** la punta (14) del saliente (2) pasa al flanco (17) a través de un radio de transición r_1 , el flanco (17) pasa a la base (15) del canal de sujeción (1) a través de un radio de transición r_2 , y la base (15) del canal de sujeción (1) pasa al flanco lateral (3), que conecta la base (15) del canal de sujeción (1) a la cara superior de la placa de corte/cara inferior de la placa de corte (9, 10), a través de un radio de transición r_3 , los radios r_1 , r_2 , r_3 que están entre 0,05 y 0,6 mm, preferentemente entre 0,2 y 0,3 mm.
9. El uso de una placa de corte (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 8 para la sujeción con una garra de sujeción (5) en la que está dispuesta una leva (11) que se acopla en el canal de sujeción (1), y con una punta (12) en la garra de sujeción (5) que, vista desde el filo cortante (6) de la placa de corte (4), descansa delante del canal de sujeción (1) en la cara superior de la placa de corte/cara inferior de la placa de corte (9, 10).
10. El uso de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada porque** la distancia a desde el filo cortante (6) hasta la punta (12) de la garra de sujeción (5) es al menos de 2,2 mm en el caso de las placas de corte (4) que tengan un círculo interno de 12,7 mm, y es al menos de 1,3 mm para las placas de corte (4) que tengan un círculo interno menor de 12,7 mm.
11. El uso de una placa de corte (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 8 para el mecanizado de acero templado.

Figura 1

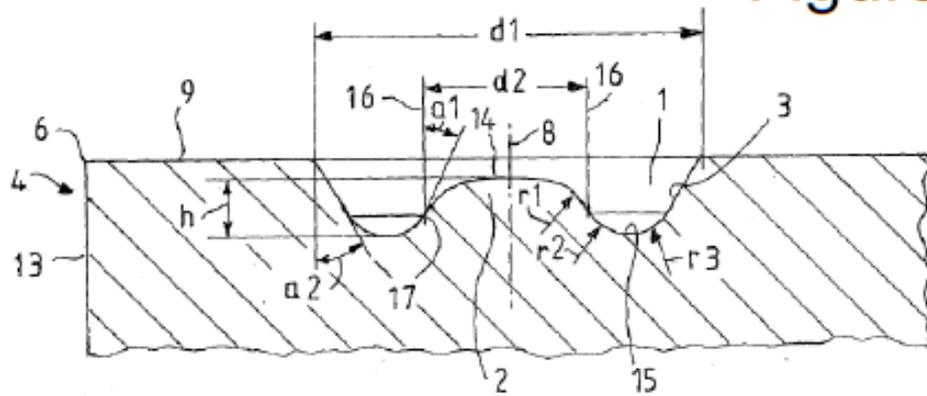


Figura 2

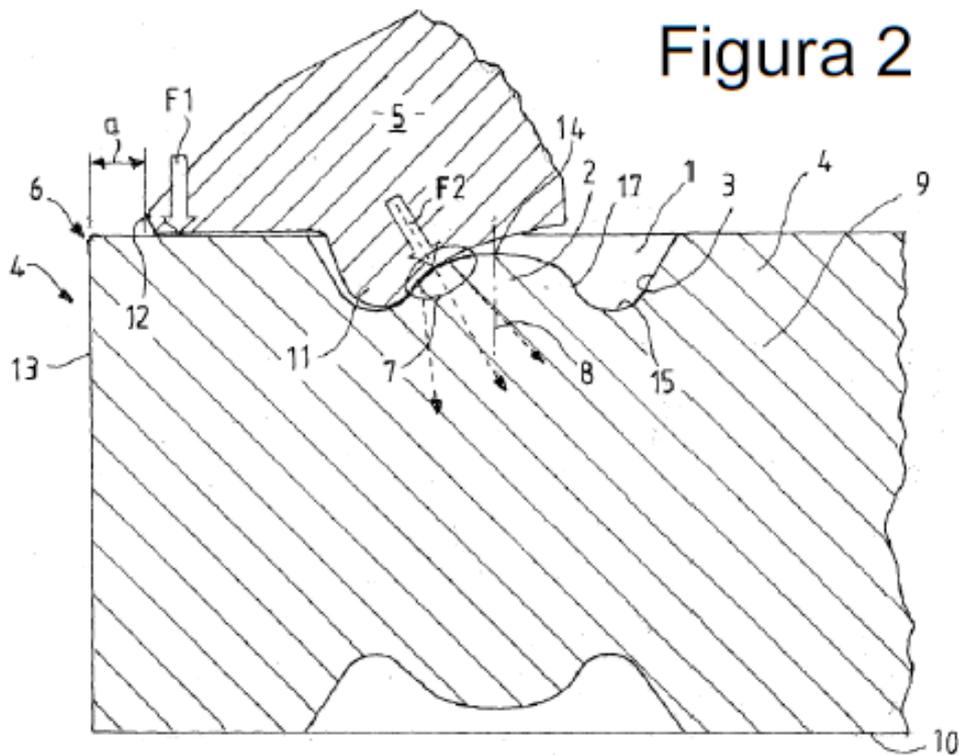


Figura 3

a)



b)



c)

