

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 980**

51 Int. Cl.:

**B23C 5/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2012** **E 12772700 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015** **EP 2747925**

54 Título: **Inserto de corte a doble cara para el fresado**

30 Prioridad:

**26.08.2011 AT 4692011**

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

**01.02.2016**

73 Titular/es:

**CERATIZIT AUSTRIA GESELLSCHAFT M.B.H.  
(100.0%)  
6600 Reutte, AT**

72 Inventor/es:

**DIEPOLD, ANTON**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 557 980 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 a doble cara para el fresado.

- 5 La presente invención se refiere a un inserto de corte a doble cara para el fresado según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Para el mecanizado por arranque de viruta de materiales en particular metálicos se usan con frecuencia útiles de fresado que presentan un cuerpo portante que está provisto de un inserto de corte o una multiplicidad de insertos de corte. Los insertos de corte se pueden sustituir habitualmente y representan un artículo de consumo que se debe sustituir debido al desgaste a intervalos más o menos regulares. Se conoce configurar los insertos de corte como así denominadas plaquitas cortantes reversibles, que presentan una multiplicidad de secciones de arista de corte configuradas de forma idéntica, pudiéndose llevar las secciones de arista de corte individuales sucesivamente a una posición activa mediante la modificación de la orientación relativa del inserto de corte respecto al cuerpo portante del útil de fresado, posición en la que éstas realizan un mecanizado por arranque de viruta de la pieza de trabajo a mecanizar. Las respectivas secciones de arista de corte inactivas no intervienen en este caso con la pieza de trabajo y, por ejemplo, se pueden llevar a la posición activa después de un desgaste de la sección de arista de corte activa anteriormente. De esta manera se pueden proporcionar varias secciones de arista de corte que están disponibles de forma independiente unas tras otras y que posibilitan un uso eficiente del inserto de corte.

20 Para obtener un uso lo más eficiente posible del inserto de corte se conoce usar insertos de corte a doble cara, que estén provistos respectivamente de una arista de corte, que presenta una multiplicidad de secciones de arista de corte utilizables de forma independiente una de otra, tanto en la transición entre una cara superior y una superficie lateral periférica, como también en la transición entre una cara superior y la superficie lateral periférica.

25 En particular para el planeado con fresa se usan con frecuencia plaquitas cortantes reversibles del así denominado tipo S (cuadrado; cuadrático) que presentan una forma base cuadrática con cuatro filos principales por arista de corte, los cuales discurren esencialmente a lo largo de los lados de un cuadrado. En este caso entre los filos principales adyacentes, sobre así denominadas esquinas de corte activas y pasivas, están dispuestos los filos secundarios o filos de planeo contiguos, que se pueden extender, por ejemplo, típicamente con un ángulo de aprox. 30 135° respecto a los filos principales. En un estado montado del inserto de corte en un útil de fresado, un filo auxiliar está dispuesto en este caso habitualmente esencialmente perpendicularmente a un eje de rotación del útil de fresado y sirve como filo de planeo que alisa la superficie. El filo principal contiguo al filo secundario radialmente hacia fuera a través de una esquina de corte activa en referencia al útil de fresado sirve como filo de arranque de viruta principal.

35 Para evitar durante el funcionamiento un desgaste o deterioro de la arista de corte posterior respecto a la rotación del inserto de corte a doble cara, el inserto de corte se debe disponer de forma inclinada en el útil de fresado, de manera que éste esté ladeado hacia delante tanto en la dirección axial, para proteger el filo secundario de la otra arista de corte, situado detrás del filo secundario que ataca en la pieza de trabajo, como también está ladeado en dirección radial, para proteger el filo principal de la otra arista de corte, situado detrás del filo principal que ataca en la pieza de trabajo. Un ladeo intenso en la dirección axial y/o radial puede ocasionar problemas tanto en referencia a las fuerzas de corte activas como también en referencia a la formación de virutas.

45 Se debe atender a que en el presente campo técnico se pueden definir ciertos términos, como por ejemplo ángulo de incidencia, ángulo de desprendimiento, etc. por un lado "nominalmente" en referencia al inserto de corte y también se pueden definir, por otro lado, (de forma divergente) "efectivamente" en referencia a la situación de montaje del inserto de corte en un útil de fresado en relación a la pieza de trabajo. En la descripción siguiente se usan estos términos principalmente "nominalmente" sin que cada vez se mencione expresamente un aditamento correspondiente.

Con un inserto de corte es deseable obtener un campo de aplicación lo más amplio posible, posibilitar en particular un uso con diferentes velocidades de avance, anchuras de viruta y/o profundidades de viruta.

55 El documento WO 2010/093120 A2 describe un útil de fresado con un inserto de corte a doble cara. Un filo principal presenta partiendo de una esquina de corte en primer lugar un desarrollo descendente que luego se convierte de nuevo en un desarrollo ascendente.

El documento WO 2011/052340 A1 describe un inserto de corte con una superficie superior, con una superficie

inferior, superficies laterales y secciones de arista de corte dispuestas respectivamente en las líneas de intersección entre la superficie superior y las superficies laterales. Las secciones de arista de corte presentan respectivamente una arista de corte principal, una arista de corte plana y una arista de corte secundaria dispuesta entre la arista de corte principal y la arista de corte plana.

5

El objetivo de la presente invención es proporcionar un inserto de corte que posibilite tanto un uso eficiente de las aristas de corte presentes, como también conduzca durante el funcionamiento a una buena calidad de la superficie mecanizada de la pieza de trabajo.

10 El objetivo se consigue mediante un inserto de corte a doble cara para el fresado según la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos están indicados en las reivindicaciones dependientes.

Lo filos principales correspondientes discurren por consiguiente partiendo de una esquina de corte activa, que durante el funcionamiento está dispuesta entre un filo principal que ataca en el material a mecanizar y un filo secundario que ataca en el material a mecanizar, cayendo de forma monótona hasta la esquina de corte pasiva, es decir, el filo principal se aproxima al plano de referencia durante todo su desarrollo o discurre como máximo por zonas en paralelo a éste. Mediante esta configuración el inserto de corte se puede disponer en un útil de fresado, de manera que el filo principal presente un ángulo axial efectivo positivo a lo largo de toda la longitud y se pueda usar toda la longitud del filo principal para un proceso de arranque de viruta suave y eficiente. Por consiguiente la configuración del filo principal posibilita un amplio campo de aplicación del inserto de corte.

Dado que el extremo de un filo secundario contiguo a la esquina de corte activa presenta respectivamente una distancia mayor respecto al plano de referencia que el otro extremo del filo secundario opuesto a la esquina de corte activa, el filo secundario puede seguir en este caso respectivamente a los filos principales adyacentes a través de una esquina de corte activa y una esquina de corte pasiva. Por consiguiente también se puede usar toda la longitud del filo secundario de forma eficiente como filo de planeo. Por ejemplo, el filo secundario puede presentar en la esquina de corte activa la misma primera distancia del plano de referencia que el filo principal adyacente igualmente allí, y el filo secundario puede presentar en la esquina de corte pasiva la misma segunda distancia del plano de referencia que el otro filo principal adyacente igualmente allí. Pero, por ejemplo, también es posible que el lado contiguo al filo principal de la esquina de corte activa presente una distancia del plano de referencia que se desvíe ligeramente de la distancia en el lado contiguo al filo secundario. Asimismo el lado contiguo al filo principal de la esquina de corte pasiva puede presentar una distancia del plano de referencia que se desvíe ligeramente de la distancia en el lado contiguo al filo secundario. En estos casos la esquina de corte misma no discurre paralela al plano de referencia.

35

Dado que el filo secundario correspondiente está configurado al menos por zonas de forma convexa en vista desde arriba de la superficie de incidencia secundaria asociada, se obtiene, comparado con una configuración en la que el filo secundario discurre por ejemplo de forma rectilínea, una calidad claramente mejorada de la superficie alisada con el filo secundario en la pieza de trabajo mecanizada. En particular se obtiene una superficie que no presenta estrías relativamente agudas, provocadas por la esquina de corte activa.

40

Mediante la combinación de estas características se consigue por consiguiente de forma simultánea una gran variabilidad durante el funcionamiento del inserto de corte y una calidad superficial excelente. La primera arista de corte y la segunda arista de corte pueden estar configuradas en este caso, por ejemplo, de forma relativamente aguda en la transición entre la superficie lateral periférica y la cara superior o la cara inferior. Pero también es posible, por ejemplo, proveer las aristas de corte de forma completa o por zonas con un chaflán, por ejemplo, para estabilizar la arista de corte.

45

Según una configuración las superficies de incidencia secundarias se aproximan al eje de simetría con distancia creciente del filo secundario asociado. Las superficies de incidencia secundarias se pueden extender de esta manera, por ejemplo, hasta aproximadamente un plano de referencia que subdivide el inserto cortante en dos mitades. Mediante la configuración de las superficies de incidencia secundarias están previstos por consiguiente ángulos de incidencia secundarios nominales positivos en la zona de los filos secundarios en ambos lados del inserto de corte. De esta manera se consigue que el inserto de corte se pueda disponer con un ladeo menor en dirección axial en un útil de fresado, dado que se disminuye un desgaste que se produce en la zona de la superficie de incidencia secundaria mediante esta configuración. Además, de esta manera se consigue una medida mayor de libertad de diseño para la configuración de un escalón conductor de virutas en o sobre la cara superior y la cara inferior del inserto de corte. Con el ladeo menor también se obtiene un comportamiento de corte mejorado.

50

55

Según una configuración la superficie lateral periférica presenta de forma directamente adyacente a los filos principales respectivamente superficies de incidencia principales y las superficies de incidencia principales se aproximan al eje de simetría con distancia creciente del filo principal asociado. Las superficies de incidencia principales se puede extender de esta manera, por ejemplo, hasta aproximadamente el plano de referencia.

5 Mediante la configuración de las superficies de incidencia principales están previstos por consiguiente ángulos de incidencia principales nominales positivos en la zona de los filos principales en ambos lados del inserto de corte. Por consiguiente se consigue que el inserto de corte se pueda disponer con un ladeo menor en la dirección radial en un útil de fresado, dado que también en un montaje semejante se obtiene un desgaste disminuido de las superficies de incidencia principales. Por consiguiente en la zona de los filos principales también se consigue una medida mayor de  
10 libertad de configuración respecto de escalones conductores de viruta en o sobre la cara superior y la cara inferior del inserto de corte y se puede obtener un comportamiento de corte mejorado.

Según una configuración la cara superior y la cara inferior están provistas respectivamente de forma adyacente a los filos secundarios de superficies de desprendimiento secundarias que se extienden de forma curvada convexamente  
15 hasta un fondo de virutas. Mediante esta configuración abombada de las superficies de desprendimiento de virutas hasta el fondo de virutas se consigue en particular con profundidades de corte bajas un buen guiado de virutas, en particular una conducción de virutas más dirigida.

Según una configuración la superficie lateral periférica está subdividida mediante un acordonamiento periférico en  
20 una superficie lateral parcial superior y una superficie lateral parcial inferior. En este caso, de manera sencilla constructivamente pueden estar configuradas tanto las superficies de incidencia secundarias como también las superficies de incidencia principales respecto a ambas aristas de corte del inserto de corte con ángulos de incidencia positivos nominales. El acordonamiento puede discurrir en este caso, por ejemplo, en particular en paralelo a o en el plano de referencia. Preferiblemente el acordonamiento discurre en este caso en el plano de referencia, de modo  
25 que éste discurre en un plano y en particular no de forma oblicua respecto al plano de referencia. En este caso se posibilita una posibilidad de sujeción mejorada y simplificada de la plaquita cortante en un útil de fresado.

Según una configuración la cara superior y la cara inferior están provistas de forma adyacente a las aristas de corte de superficies de desprendimiento, que se aproximan al plano de referencia con alejamiento creciente de la arista de  
30 corte correspondiente y desembocan en un fondo de virutas, al que le sigue un dorso de virutas que se aleja del plano de referencia con distancia creciente de la arista de corte, y la altura del dorso de virutas aumenta a lo largo del filo principal correspondiente de la esquina de corte activa en la dirección de la esquina de corte pasiva. La altura del dorso de virutas se determina en este caso en una dirección perpendicular al plano de referencia desde el fondo de virutas correspondiente hasta el punto más alto del dorso de virutas. Con esta configuración se obtiene una  
35 formación de virutas óptima en particular con profundidades de corte grandes.

Preferiblemente la cara superior y la cara inferior están provistas respectivamente de una estructura conductora de virutas que presenta una superficie de desprendimiento, un fondo de virutas y un dorso de virutas, y un radio de la estructura conductora de virutas aumenta a lo largo del filo principal de la esquina de corte activa en la dirección de  
40 la esquina de corte pasiva. Mediante esta configuración se consigue, en particular en combinación con una altura creciente del dorso de virutas, una formación de virutas mejorada en el caso de grandes profundidades de corte, dado que en esta dirección también disminuye la altura del filo principal (en relación al plano de referencia).

Según una configuración la primera arista de corte y la segunda arista de corte están provistas respectivamente de  
45 cuatro filos principales y cuatro filos secundarios, estando dispuestos los filos principales adyacentes respectivamente esencialmente en ángulo recto unos respecto a otros y discurriendo los filos secundarios respectivamente con un ángulo obtuso respecto a los filos principales adyacentes. En este caso por cada arista de corte están previstos cuatro secciones de arista de corte utilizables de forma independiente unas de otras, de modo que la plaquita cortante está configurada en conjunto de forma indexable óctuple. Los filos secundarios pueden  
50 discurrir en este caso en particular con un ángulo de aproximadamente 135° respecto a los filos principales adyacentes.

Según una configuración las esquinas de corte activas de la primera arista de corte están configuradas respecto al plano de referencia de forma opuesta respectivamente a las esquinas de corte pasivas de la segunda arista de corte  
55 y las esquinas de corte pasivas de la primera arista de corte están configuradas respecto al plano de referencia de forma opuesta respectivamente a las esquinas de corte activas de la segunda arista de corte. Por consiguiente los filos principales y filos secundarios de la primera arista de corte y de la segunda arista se pueden utilizar de forma idéntica. Los filos principales y los filos secundarios de la primera arista de corte pueden discurrir en vista desde arriba a lo largo del eje de simetría esencialmente a lo largo del mismo contorno que los filos principales y los filos

secundarios de la segunda arista de corte.

Preferiblemente la longitud de los filos secundarios se sitúa entre 1/6 y 1/2 de la longitud de los filos principales. En este caso la plaquita cortante puede estar configurada en particular de forma ventajosa en la forma base de una así denominada placa en S que se ha acreditado en particular para el planeado con fresa.

El objetivo también se consigue mediante un útil de fresado con al menos un inserto de corte descrito anteriormente, en el que el inserto de corte está fijado en el útil de fresado de manera que un filo secundario está orientado esencialmente perpendicularmente a un eje de rotación del útil de fresado.

Otras ventajas y utilidades de la invención se deducen mediante la descripción siguiente de ejemplos de realización en referencia a las figuras adjuntas.

Las figuras muestran:

- 15 Fig. 1: una vista en perspectiva de un inserto de corte a doble cara según una forma de realización;
- Fig. 2: una vista desde arriba del inserto de corte de la fig. 1 a lo largo de un eje de simetría;
- 20 Fig. 3: una vista lateral del inserto de corte en una dirección perpendicular al eje de simetría y esencialmente perpendicular a los filos principales;
- Fig. 4: una vista lateral del inserto de corte en una dirección perpendicular al eje de simetría y esencialmente perpendicular a los filos secundarios;
- 25 Fig. 5: una vista en detalle de un filo secundario en una dirección de observación perpendicular a una superficie de incidencia secundaria;
- Fig. 6: una vista en detalle de un filo principal en una dirección de observación perpendicular a una superficie de incidencia principal;
- 30 Fig. 7: una vista lateral conforme a la fig. 3 para la explicación de las direcciones de corte en las fig. 8a a 8c;
- Fig. 8a: una sección en la dirección A-A en la fig. 7;
- 35 Fig. 8b: una sección en la dirección B-B en la fig. 7;
- Fig. 8c: una sección en la dirección C-C en la fig. 7;
- 40 Fig. 9a: una representación esquemática de la disposición del inserto de corte a doble cara en un útil de fresado; y
- Fig. 9b: una representación ampliada del detalle x de la fig. 9a.

#### FORMA DE REALIZACIÓN

A continuación se describe una forma de realización en referencia a las figuras. En primer lugar se describe la forma básica del inserto de corte a doble cara para el fresado 1 en referencia a las fig. 1 a fig. 4.

El inserto de corte 1 a doble cara está configurado en particular para el planeado con fresa. El inserto de corte 1 presenta una cara superior 2, una cara inferior 4 y una superficie lateral periférica 6. En la transición entre la cara superior 2 y la superficie lateral 6 está configurada una primera arista de corte 8. En la transición entre la cara inferior 4 y la superficie lateral 6 está configurada una segunda arista de corte 10 configurada de forma idéntica a la primera arista de corte 8. La primera arista de corte 8 está configurada de forma periférica alrededor de la cara superior 2 y la segunda arista de corte 10 está configurada de forma periférica alrededor de la cara inferior 4.

Está previsto un eje de simetría S alrededor del que el inserto de corte 1 presenta una simetría de rotación cuádruple. Un plano de referencia R (imaginario) que discurre perpendicularmente al eje de simetría S subdivide el inserto de corte 1 en una mitad superior y una mitad inferior, que están configuradas de forma idéntica. Está previsto un orificio 3 que discurre de forma concéntrica al eje de simetría S, que atraviesa el inserto de corte 1 de la cara

superior 2 hacia la cara inferior 4 y sirve para la recepción de un tornillo de fijación para la fijación del inserto de corte 1 en un útil de fresado. De forma periférica alrededor del orificio 3, tanto en la cara superior 2 como en la cara inferior 4 está prevista una superficie plana 5 que se extiende en paralelo al plano de referencia R y sirve como superficie de apoyo en caso de fijación del inserto de corte 1 en un útil de fresado.

5

La primera arista de corte 8 y la segunda arista de corte 10 presentan respectivamente cuatro secciones de arista de corte configuradas de forma idéntica, utilizables de forma independiente unas de otras. Las secciones de arista de corte presentan en este caso respectivamente un filo principal 12 y un filo secundario 14 que están conectados entre sí a través de una esquina de corte activa 16 o se convierten uno en otro. El término esquina de corte "activa" 16 se usa en cuestión para caracterizar una esquina de corte que conecta el filo principal 12 y el filo secundario 14 asociado, que se usan durante el funcionamiento de la sección de arista de corte correspondiente de forma simultánea para el mecanizado del material. El filo principal 12 y el filo secundario 14 de una sección de arista de corte adyacente, utilizable de forma independiente, están conectadas entre sí a través de una esquina de corte pasiva 18 o se convierten uno en otro a través de ésta.

10

15

Los filos principales 12 de las secciones de arista de corte de la primera arista de corte 8 discurren, observado en vista desde arriba a lo largo del eje de simetría S, esencialmente a lo largo del contorno de un cuadrado, según se puede ver en particular en la fig. 2. Los filos principales 12 de las secciones de arista de corte de la segunda arista de corte 10 discurren de igual manera. Los filos principales 12 y los filos secundarios 14 están dispuestos alternativamente a lo largo de la arista de corte 8 ó 10 correspondiente. Los filos secundarios 14 discurren, observado en vista desde arriba a lo largo del eje de simetría S, con un ángulo obtuso, por ejemplo, aproximadamente con un ángulo de 135°, en relación a los filos principales 12 adyacentes, según se puede ver por ejemplo en la fig. 2. Los filos secundarios 14 son en este caso claramente más cortos que los filos principales 12 y presentan una longitud entre 1/5 y 1/3 de la longitud de los filos principales 12.

20

25

Según se puede ver, por ejemplo, en las fig. 3 y fig. 4, respecto al plano de referencia R está dispuesta respectivamente una esquina de corte activa 16 de la primera arista de corte 8 de forma opuesta a una esquina de corte pasiva 18 de la segunda arista de corte 10. Una esquina de corte pasiva 18 de la primera arista de corte 8 está dispuesta respectivamente de forma opuesta a una esquina de corte activa 16 de la segunda arista de corte 10.

30

Según se puede ver en particular en la fig. 1 y fig. 2, los filos principales 12 de la primera arista de corte 8 discurren, observado en una vista desde arriba a lo largo del eje de simetría S, esencialmente en paralelo respecto a los filos principales 12 de la segunda arista de corte 10.

35

Según se puede reconocer en particular en las fig. 1, fig. 3 y fig. 4, el inserto de corte 1 presenta un acordonamiento 20 que discurre en el plano de referencia R. El acordonamiento 20 está configurado de forma periférica de manera que la superficie lateral 6 está subdividida en una superficie lateral parcial superior y una superficie lateral parcial inferior. La superficie lateral parcial superior y la superficie lateral parcial inferior discurren en este caso de manera que se forman respectivamente superficies de incidencia principales 22 y superficies de incidencia secundarias 24 de forma directamente adyacente a la primera arista de corte 8 y a la segunda arista de corte 10. Las superficies de incidencia principales 22 se forman en la forma de realización respectivamente mediante superficies planas. Las superficies de incidencia secundarias 24 se forman en la forma de realización igualmente mediante superficies planas.

40

45

Las superficies de incidencia principales 22 discurren de manera que se aproximan al eje de simetría S con distancia creciente del filo principal 12 asociado, es decir, de modo que, discurren respectivamente con un ángulo de incidencia principal nominal positivo. Las superficies de incidencia secundarias 24 discurren de manera que se aproximan al eje de simetría S con distancia creciente del filo secundario 14 asociado, es decir, que discurren respectivamente con un ángulo de incidencia secundario nominal positivo. En conjunto el inserto de corte 1 a doble cara está configurado por consiguiente de manera que tanto las superficies de incidencia principales 22 como también las superficies de incidencia secundarias 24 están dispuestas respectivamente con ángulos de incidencia nominales positivos.

50

55

El desarrollo de los filos principales 12 se describe a continuación más exhaustivamente en referencia a las fig. 3 y fig. 6. La fig. 3 es una vista lateral del inserto de corte 1 a doble cara, observado en una dirección perpendicular al eje de simetría S y perpendicular al acordonamiento 20 en la zona de las superficies de incidencia principales 22. La fig. 6 es una vista en detalle de un filo principal 12, observado desde una dirección perpendicular a la superficie de incidencia principal 22 asociada. Según se puede ver en la fig. 3, el filo principal 12 presenta en su zona adyacente a la esquina de corte activa 16 una primera distancia A1 respecto al plano de referencia R. En su desarrollo de la

esquina de corte activa 16 hacia la esquina de corte pasiva 18, el filo principal 12 se aproxima cayendo de forma monótona al plano de referencia R. En su zona adyacente a la esquina de corte pasiva 18, el filo principal 12 presenta una segunda distancia A2 respecto al plano de referencia R que es menor que la primera distancia A1. Según se puede ver en la fig. 3, el filo principal 12 discurre en este caso partiendo de la esquina de corte activa 16 en primer lugar de forma plana, cae más intensamente en una zona intermedia y discurre de nuevo de forma relativamente plana en la zona adyacente a la esquina de corte pasiva 18.

El desarrollo de los fillos secundarios 14 se describe más exhaustivamente a continuación mediante la fig. 4 y fig. 5. La fig. 4 es una vista lateral del inserto de corte 1 a doble cara, observado en una dirección perpendicular al eje de simetría S y perpendicular al acordonamiento 20 en la zona de las superficies de incidencia secundarias 24. La fig. 5 es una vista en detalle de un filo secundario 14, observado en una dirección perpendicular a la superficie de incidencia secundaria 24 asociada. Según se puede ver en particular en la fig. 5, el filo secundario 14 presenta, observado en una dirección perpendicular a la superficie de incidencia secundaria 24, un desarrollo convexo o abombado hacia delante. Aunque está representada una forma de realización en la que el filo secundario 14 está configurado de forma convexa sobre todo su desarrollo, por ejemplo, también es posible que el filo secundario 14 sólo esté configurado por zonas de forma convexa, en particular en una zona adyacente a la esquina de corte activa 16.

El extremo del filo secundario 14 adyacente a la esquina de corte activa 16 presenta una tercera distancia A3 respecto a un plano de referencia R y el otro extremo del filo secundario 14 opuesto a la esquina de corte activa 16 presenta una cuarta distancia A4 del plano de referencia R, siendo la tercera distancia A3 mayor que la cuarta distancia A4. Aunque en las figuras se muestra una forma de realización en la que el filo secundario 14 presenta la mayor distancia del plano de referencia R cerca de su extremo adyacente a la esquina de corte activa 16, también son posibles otras configuraciones en las que el punto más elevado del filo cortante 14 esté configurado en otro lugar, en particular más cerca del centro del filo secundario 14.

A continuación se describe más exhaustivamente la configuración de la cara superior 2 y la cara inferior 4 en referencia a las fig. 1, fig. 7 y fig. 8a a fig. 8c. La descripción de las estructuras conductoras de virutas se realiza en este caso en referencia a la cara superior 2, estando configurada la cara inferior 4 de la misma manera y no describiéndose por separado. La cara superior 2 está provista de una estructura conductora de virutas que se describe más en detalle a continuación.

La estructura conductora de virutas presenta a continuación de la primera arista de corte 8 una superficie de desprendimiento, que en su desarrollo de la arista de corte 8 hacia un centro del inserto de corte 1 se aproxima al plano de referencia R con alejamiento creciente de la arista de corte 8 y desemboca en un fondo de virutas 26. El fondo de virutas 26 se extiende en este caso de forma periférica a una distancia de la arista de corte 8 y forma respectivamente la distancia mínima entre la cara superior 2 y el plano de referencia R, cuando se adelanta partiendo de la arista de corte 8 en la dirección del eje de simetría S. Según se puede ver en particular en la fig. 1, la superficie de desprendimiento en la zona del filo secundario 14 está configurada con superficies de desprendimiento secundarias 28 que, partiendo del filo secundario 14 curvado convexamente, se extienden de forma curvada convexamente hasta el fondo de virutas 26. Las superficies de desprendimiento secundarias 28 forman por consiguiente zonas abombadas que discurren de forma abombada hacia delante del filo secundario 14 hasta el fondo de virutas 26. El abombado convexo se da en este caso en una dirección en paralelo al filo secundario 14.

El desarrollo de la estructura conductora de virutas a lo largo de los fillos principales 12 se describe más exhaustivamente mediante la fig. 8a a fig. 8c. La fig. 8a es una vista en sección conforme a A-A en la fig. 7, la fig. 8b es una vista en sección conforme a B-B en la fig. 7 y la fig. 8c es una vista de sección conforme a C-C en la fig. 7. La superficie de desprendimiento está provista a lo largo del filo principal 12 de una superficie de desprendimiento principal 30 que se extiende partiendo del filo principal 12 hasta el fondo de virutas 26. Al fondo de virutas 26 le sigue en la dirección del eje de simetría S un dorso de virutas 32 que se aleja del plano de referencia R con distancia creciente de la arista de corte 8. El dorso de virutas 32 forma una zona ascendente partiendo de fondo de virutas 26. En la dirección hacia el eje de simetría S, el dorso de virutas 32 se convierte en la superficie plana 5.

Según se puede reconocer en las fig. 8a a 8c, la altura del dorso de virutas 32 aumenta (medido en una dirección perpendicular al plano de referencia R) partiendo de la esquina de corte activa 16 a lo largo del filo principal 12 en la dirección de la esquina de corte pasiva 18. La altura del dorso de virutas 32 es muy pequeña en la sección representada en la fig. 8a, es decir, cerca de la esquina de corte activa 16. En la sección representada en la fig. 8b, es decir, aproximadamente en el centro del filo principal 12, la altura del dorso de virutas 26 es mayor. En la sección representada en la fig. 8c, es decir, cerca de la esquina de corte pasiva 18, la altura del dorso de virutas 26 es

5 todavía mayor. En otras palabras, la distancia del punto más profundo correspondiente del fondo de virutas 26 a la superficie plana 5 (medido en una dirección perpendicular al plano de referencia R) aumenta partiendo de la esquina de corte activa 16 a lo largo del filo principal 12. Según se puede reconocer igualmente, el radio de la estructura conductora de virutas aumenta a lo largo de filo principal 12 de la esquina de corte activa 16 en la dirección de la esquina de corte pasiva 18. Expresado de otro modo, aumenta la anchura de la zona de la estructura conductora de virutas que discurre más cerca del plano de referencia que la superficie plana 5, partiendo de la esquina de corte activa 16 a lo largo del filo principal 12, debiéndose medir la anchura en la dirección del filo principal 12 respecto al eje de simetría S.

10 A continuación todavía se describe la disposición del inserto de corte 1 a doble cara en un útil de fresado en referencia a la fig. 9a y fig.9b. Para conseguir una capacidad de reconocimiento especialmente buena de la orientación del inserto de corte 1, en la fig. 9a sólo está representado el inserto de corte 1 y el útil de fresado mismo no está reproducido. Sin embargo, en la fig. 9a está representado un eje de rotación Z alrededor del que rota el útil de fresado durante el funcionamiento, según está representado esquemáticamente por una flecha. Un plano W perpendicular al eje de rotación Z está representado igualmente esquemáticamente en la fig. 9a. La fig. 9b es una vista en detalle del detalle X de la fig. 9a.

El inserto cortante 1 está dispuesto en el útil de fresado de manera que el filo secundario 14 que ataca en la pieza de trabajo está orientado esencialmente perpendicularmente al eje de rotación Z y sirve como filo de planeado para la pieza de trabajo a mecanizar. El filo principal 12 adyacente al filo secundario 14, que está dispuesto de forma radial exterior respecto al eje de rotación Z, forma el filo principal (de arranque de viruta) que ataca en la pieza de trabajo a mecanizar. El inserto de corte 1 está ladeado en este caso de manera que el filo secundario 14 de la otra arista de corte, situado en la dirección de rotación detrás del filo secundario 14 que ataca en la pieza de trabajo, está decalado hacia atrás en la dirección axial y por consiguiente no se desgasta. Además, el inserto de corte 1 también está ladeado adicionalmente de modo que el filo principal 12 de la otra arista de corte, dispuesto en la dirección de rotación detrás del filo principal 12 de arranque de viruta, está decalado hacia atrás en la dirección radial y por consiguiente no se desgasta. Mediante la configuración de la superficie de incidencia secundaria 24 y la superficie de incidencia principal 22 de la manera descrita con ángulos de incidencia nominales positivos, la ladeo del inserto de corte se puede mantener muy baja tanto respecto a la orientación axial como también respecto a la orientación radial, lo que repercute ventajosamente sobre las propiedades de arranque de viruta. Mediante la configuración del filo secundario 14 con la conformación convexa se obtiene además una calidad superficial ventajosa de la pieza de trabajo a mecanizar, en la que sólo se da una ondulación superficial minimizada. La ligera curvatura resultante del filo secundario 14 en el estado de montaje ligeramente ladeado, que obtiene la calidad superficial ventajosa, se puede reconocer en particular en la fig. 9b.

35 Aunque se ha descrito muy exactamente una forma de realización, la invención no está limitada a la realización descrita. En particular se ha descrito una configuración preferida del inserto cortante 1 como así denominada placa S con cuádruple indexación por arista de corte ( $n = 4$ ). No obstante, también es posible, por ejemplo, otras configuraciones, por ejemplo, con indexación triple, quíntuple, séxtuple, etc. por arista de corte.

40

**REIVINDICACIONES**

1.                   Inserto de corte a doble cara (1) para el fresado, en particular para el  
5   planeado con fresa, con  
                          una cara superior (2);  
                          una cara inferior (4);  
10                   una superficie lateral periférica (6);  
                          una primera arista de corte (8) que está configurada en una transición de la cara superior (2) hacia la superficie  
                          lateral periférica (6);  
15                   una segunda arista de corte (10) que está configurada en una transición de la cara inferior (4) hacia la superficie  
                          lateral periférica (6);  
                          un eje de simetría S respecto al que el inserto de corte presenta una simetría de rotación de n-cifras; y  
20                   un plano de referencia (R) que discurre perpendicularmente al eje de simetría (S) y subdivide el inserto de corte en  
                          dos mitades;  
                          en el que la primera arista de corte (8) y la segunda arista de corte (10) presentan respectivamente:  
25                   filos principales (12) dispuestos alternativamente y  
                          filos secundarios (14) que se extienden respectivamente entre esquinas de corte activas (16) y esquinas de corte  
                          pasivas (18), en el que:  
30                   la superficie lateral periférica (6) presenta de forma directamente adyacente a los filos secundarios (14) superficies  
                          de incidencia secundarias (24) planas que se extienden respectivamente a lo largo de todo el filo secundario (14),  
                          **caracterizado porque**  
35                   cada filo principal (12) se extiende partiendo de una primera distancia (A1) respecto al plano de referencia (R) en  
                          una esquina de corte activa (16) cayendo de forma monótona a una segunda distancia (A2) menor respecto al plano  
                          de referencia (R) en una esquina de corte pasiva (18) y el extremo de un filo secundario (14) contiguo a la esquina  
                          de corte activa (16) presenta respectivamente una distancia (A3) mayor respecto al plano de referencia (R) que el  
40                   otro extremo del filo secundario (14) opuesto a la esquina de corte activa (16),  
                          en el que el filo secundario (14) correspondiente está configurado al menos por zonas de forma convexa en vista  
                          desde arriba de la superficie de incidencia secundaria (24) asociada.
2.                   Inserto de corte según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las superficies de incidencia  
45                   secundarias (24) se aproximan al eje de simetría (S) con distancia creciente del filo secundario (14) asociado.
3.                   Inserto de corte según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la superficie lateral periférica (6)  
                          presenta de forma directamente adyacente a los filos principales (12) respectivamente superficies de incidencia  
                          principales (22) y las superficies de incidencia principales (22) se aproximan al eje de simetría (S) con distancia  
50                   creciente del filo principal (12) asociado.
4.                   Inserto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cara superior (2) y la  
                          cara inferior (4) están provistas respectivamente de forma adyacente a los filos secundarios (14) de superficies de  
                          desprendimiento secundarias (28) que se extienden de forma curvada convexamente hasta un fondo de virutas (26).  
55
5.                   Inserto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la superficie lateral  
                          periférica (6) está subdividida por un acordonamiento periférico (20) en una superficie lateral parcial superior y una  
                          superficie lateral parcial inferior.

6. Inserto de corte según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el estrechamiento (20) discurre en el plano de referencia (R).
7. Inserto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cara superior (2) y la cara inferior (4) están provistas de forma adyacente a las aristas de corte (8; 10) de superficies de desprendimiento (28; 30), que se aproximan al plano de referencia (R) con alejamiento creciente de la arista de corte (8; 10) correspondiente y desembocan en un fondo de virutas (26), al que le sigue un dorso de virutas (32) que se aleja del plano de referencia (R) con distancia creciente de la arista de corte (8; 10), y **porque** la altura del dorso de virutas (32) aumenta a lo largo del filo principal (12) correspondiente de la esquina de corte activa (16) en la dirección de la esquina de corte pasiva (18).
8. Inserto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cara superior (2) y la cara inferior (4) están provistas respectivamente de una estructura conductora de virutas, la cual presenta una superficie de desprendimiento (28; 30), un fondo de virutas (26) y un dorso de virutas (32), y un radio de la estructura conductora de virutas aumenta a lo largo del filo principal (12) de la esquina de corte activa (16) en la dirección de la esquina de corte pasiva (18).
9. Inserto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la primera arista de corte (8) y la segunda arista de corte (10) están provistas respectivamente de cuatro filos principales (12) y cuatro filos secundarios (14), en el que los filos principales (12) adyacentes están dispuestos respectivamente esencialmente en ángulo recto unos respecto a otros y los filos secundarios (14) discurren respectivamente con un ángulo obtuso respecto a los filos principales (12) adyacentes.
10. Inserto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las esquinas de corte activas (16) de la primera arista de corte (8) están configuradas respecto al plano de referencia (R) de forma opuesta respectivamente a las esquinas de corte pasivas (18) de la segunda arista de corte (10) y las esquinas de corte pasivas (18) de la primera arista de corte (8) están configuradas respecto al plano de referencia (R) de forma opuesta respectivamente a las esquinas de corte activas (16) de la segunda arista de corte (10).
11. Inserto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la longitud de los filos secundarios (14) está entre  $1/6$  y  $1/2$  de la longitud de los filos principales (12).
12. Útil de fresado con al menos un inserto de corte (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el inserto de corte (1) está fijado en el útil de fresado de manera que un filo secundario (14) está orientada esencialmente perpendicularmente a un eje de rotación (Z) del útil de fresado.

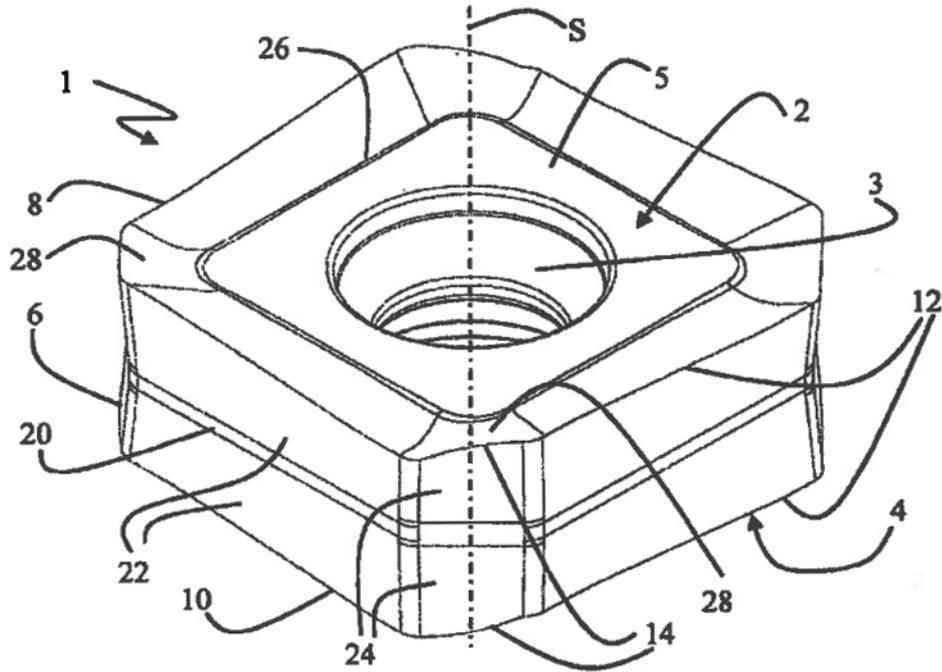


Fig. 1

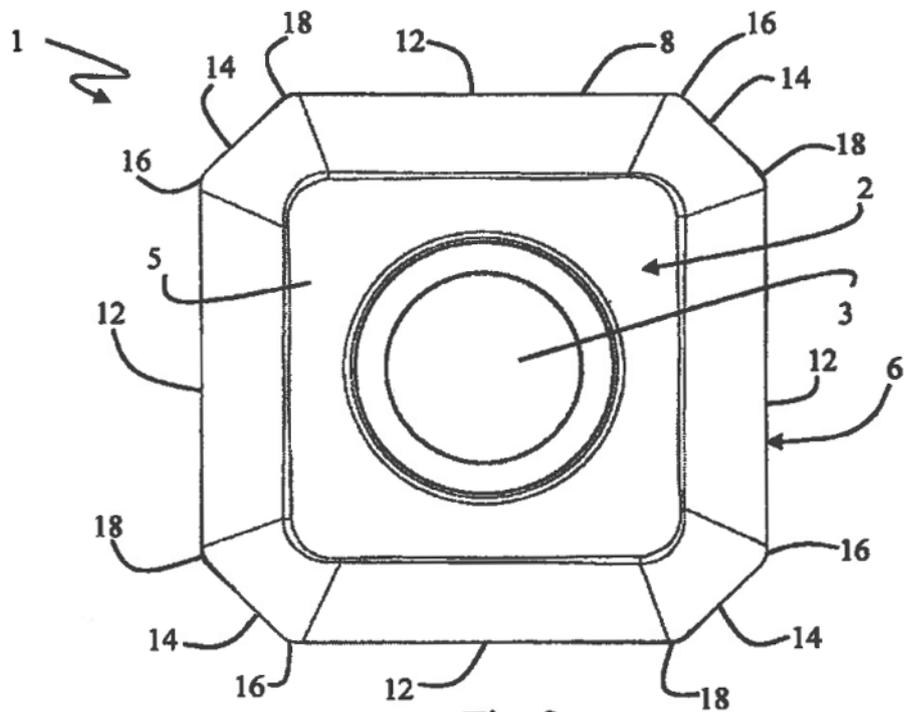


Fig. 2

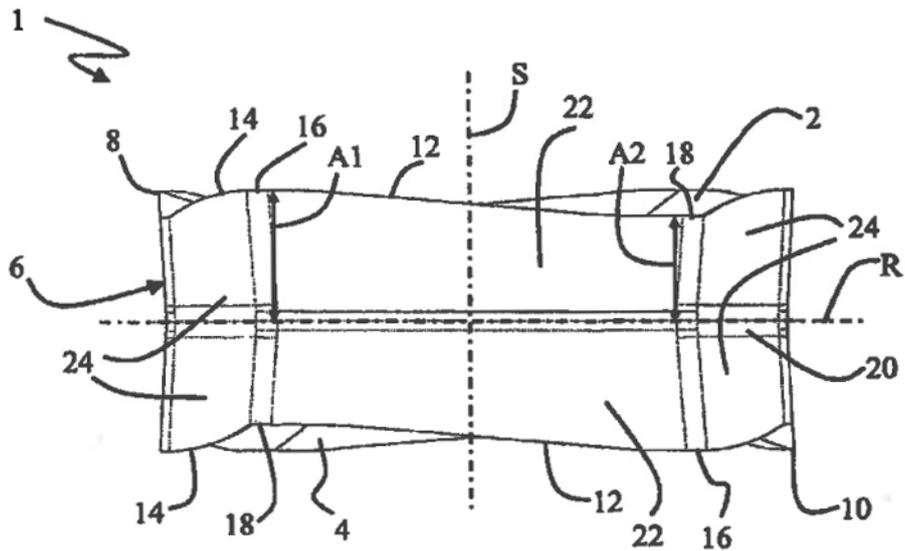


Fig. 3

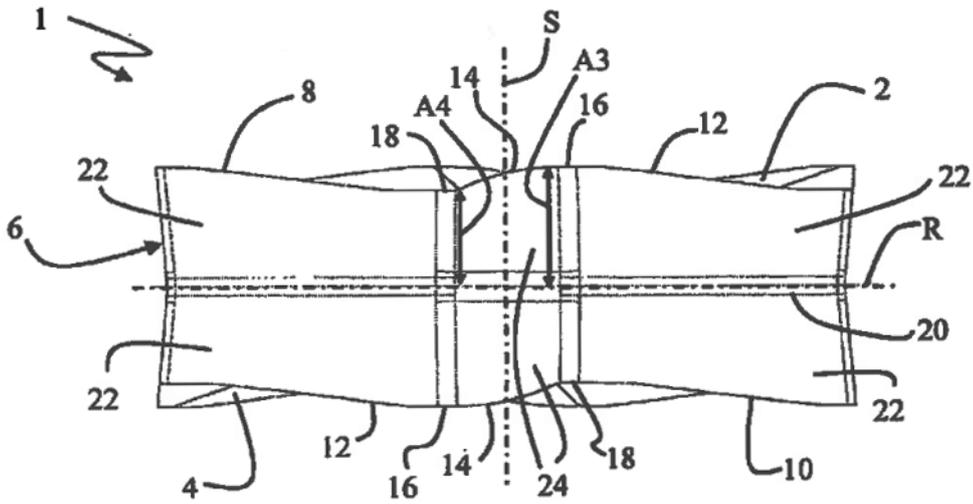


Fig. 4

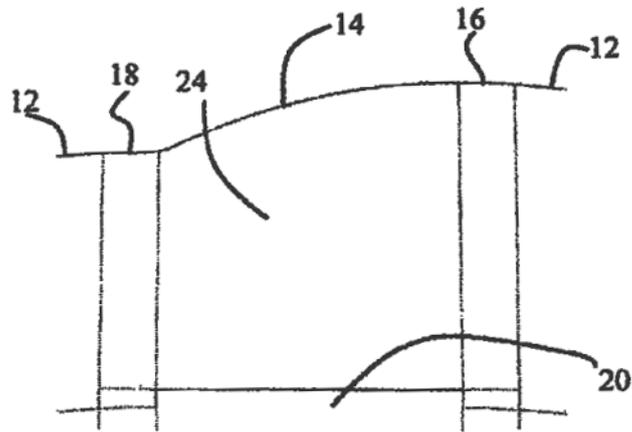


Fig. 5

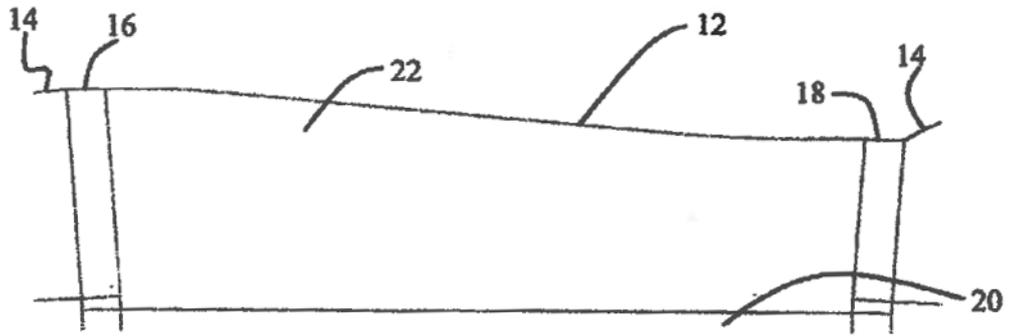


Fig. 6

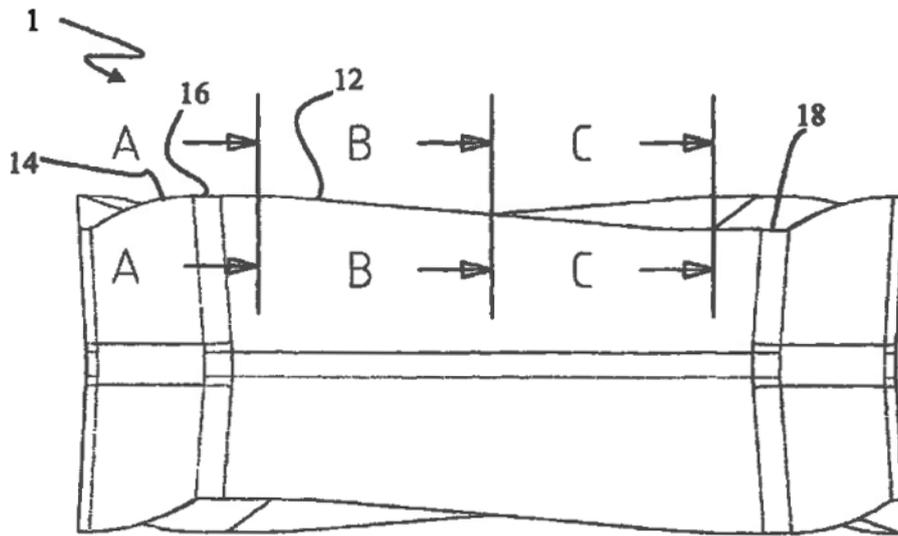


Fig. 7

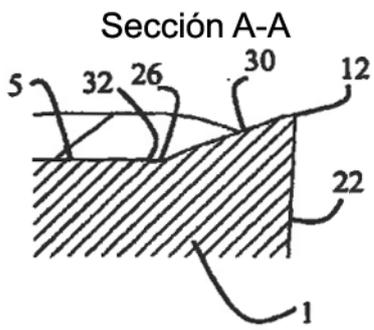


Fig. 8a

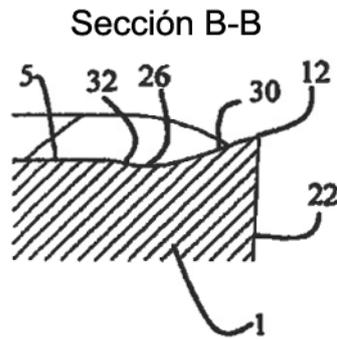


Fig. 8b

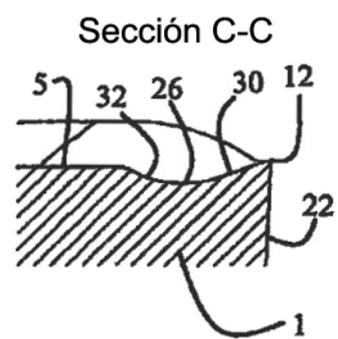


Fig. 8c

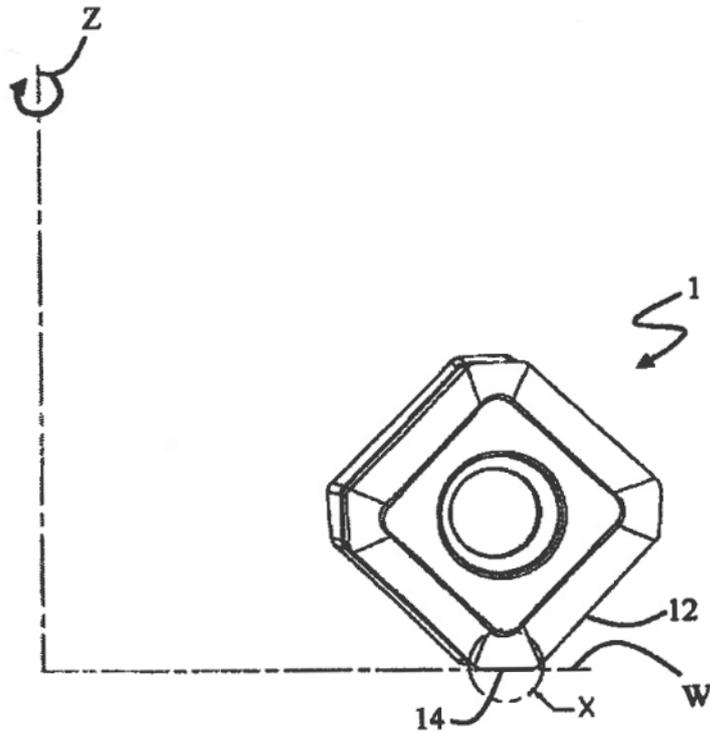


Fig. 9a

Detalle X



Fig. 9b