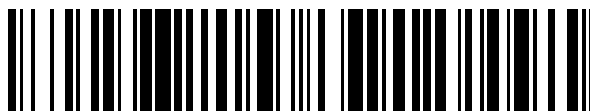


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 898 631**

51 Int. Cl.:

B23C 5/20 (2006.01)

B23C 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.02.2015 PCT/AT2015/000027**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2015 WO15123708**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2015 E 15712777 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.09.2021 EP 3107676**

54 Título: **Inserto de corte indexable y herramienta de fresado**

30 Prioridad:

20.02.2014 AT 752014 U

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

08.03.2022

73 Titular/es:

**CERATIZIT AUSTRIA GESELLSCHAFT M.B.H.
(100.0%)
Metallwerk-Plansee-Str. 71
6600 Reutte, AT**

72 Inventor/es:

BURTSCHER, PETER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 898 631 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 indexable y herramienta de fresado

La presente invención se refiere a un inserto de corte indexable para el planeado con grandes avances y a una herramienta de fresado para el planeado con grandes avances con una pluralidad de tales insertos de corte indexables.

5 En el mecanizado de, en particular, materiales metálicos mediante fresado, es habitual utilizar herramientas de fresado que presentan un cuerpo portador relativamente resistente, que puede estar hecho, por ejemplo, de acero para herramientas, en el que una pluralidad de insertos de corte de un material más duro, resistente al desgaste, en particular metal duro (carburo cementado), cermet o cerámica de corte. Los insertos de corte presentan, a este respecto, los filos de corte penetran en la pieza de trabajo que se va a mecanizar por arranque de virutas. En particular,
10 se conoce configurar los insertos de corte como denominados insertos de corte indexables, que presentan una pluralidad de filos de corte idénticos que pueden insertarse sucesivamente. A este respecto, la indexación o "cambio" de los filos de corte individuales tiene lugar normalmente mediante giro del inserto de corte respectivo alrededor de uno o más ejes de simetría (por ejemplo, 90°, 120°, 180°, 240°, 270° u otros ángulos).

15 Dependiendo de la aplicación se utilizan, a este respecto, diferentes geometrías de las herramientas de fresado y de los insertos de corte. Un campo de aplicación es el planeado con grandes avances, en el que la operación de fresado se realiza con profundidades de corte relativamente pequeñas, pero con avances relativamente grandes en la dirección paralela a la superficie de la pieza de trabajo que se va a mecanizar.

20 Debido al gran avance, en tales operaciones de fresado penetran secciones de filo de corte relativamente largas en la pieza de trabajo que se va a mecanizar y es importante proporcionar una distribución lo más equilibrada posible de las fuerzas de corte en el filo de corte para lograr una vida útil prolongada de los insertos de corte.

El documento JP S52-103081 A muestra una fresa con un cuerpo portador que está equipado con una pluralidad de insertos de corte intercambiables, cada uno de los cuales presenta, al menos por secciones, secciones de filo de corte arqueadas de manera convexa.

25 El documento DE 10 2009 035 754 A1 describe un inserto de corte según el preámbulo de la reivindicación 1 para una herramienta de corte para el mecanizado por arranque de virutas de piezas de trabajo, teniendo la herramienta de corte un soporte con un asiento para alojar el inserto de corte. El inserto de corte presenta un filo de corte que presenta, por secciones, tres radios de curvatura diferentes para lograr altas velocidades de avance y grandes profundidades de corte durante el fresado de alto avance.

30 El documento US 2010/0202839 A1 describe un inserto de corte de doble cara con una pluralidad de filos de corte convexos indexables que están conectados entre sí a través de esquinas. Cada filo de corte convexo presenta una zona de filo de corte principal, esencialmente recta, entre una zona de filo de corte curvada y una esquina.

35 El documento WO 2005/065874 A1 describe un elemento de corte con una primera superficie y una superficie lateral, las cuales se encuentran en una primera zona de borde. En la zona de borde está configurado un filo de corte curvado de manera convexa, cuya curvatura aumenta de manera estrictamente monótona en un sentido de giro predeterminado alrededor de un eje de giro.

40 Los insertos de corte indexables de metal duro (carburo cementado) o cermet se producen habitualmente en un proceso de producción pulvimetalúrgico a partir de polvos de partida que se mezclan conforme a la composición deseada, se prensan en la forma deseada en una matriz y luego se sinterizan dando lugar a cuerpos sólidos. Cuando se sinterizan las piezas en verde prensadas, el material se compacta, lo que va acompañado de una contracción, viéndose muy afectada la uniformidad de esta contracción por la geometría de la pieza en verde y la distribución de la presión lograda durante el prensado. Se ha demostrado que la vida útil que se puede lograr con los insertos de corte producidos por pulvimetalurgia depende en gran medida del control satisfactorio del proceso de producción pulvimetalúrgico.

45 El objetivo de la presente invención es proporcionar un inserto de corte indexable mejorado para el planeado con grandes avances y una herramienta de fresado mejorada para el planeado con grandes avances, con el que o con la que resulte posible una operación de fresado fiable y una vida útil prolongada para insertos de corte indexables producidos por pulvimetalurgia.

El objetivo se resuelve mediante un inserto de corte indexable para el planeado con grandes avances según la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos están indicados en las reivindicaciones dependientes.

50 Debido a la trayectoria curvada de manera continuamente convexa de los filos de corte se logra una distribución particularmente equilibrada de las fuerzas de corte al fresar con grandes avances. En combinación con las superficies de incidencia principales que solo se extienden por una parte de la altura de la superficie lateral y que confluyen a través de un escalón con superficies secundarias metidas hacia adentro, resulta posible una distribución de la presión particularmente homogénea en el prensado durante el proceso de producción pulvimetalúrgico. La distribución homogénea de la presión da como resultado un comportamiento de distorsión muy uniforme durante el proceso de
55

sinterización, de modo que el inserto de corte indexable logra una vida útil prolongada en el planeado con grandes avances después de haber pasado por el proceso de producción.

5 Según un perfeccionamiento, el inserto de corte presenta una forma básica esencialmente cuadrada en vista en planta de la cara superior con cuatro esquinas de corte y cuatro filos de corte que conectan las esquinas de corte. En este caso, se consigue un diseño robusto del inserto de corte y, al mismo tiempo, un número relativamente grande de filos de corte que pueden insertarse individualmente.

10 Según un perfeccionamiento, la superficie de incidencia principal se extiende en dirección a la cara inferior por menos del 50% de la altura de la superficie lateral, preferiblemente por menos del 40% de la altura de la superficie lateral. En este caso se consigue que la distribución de la presión durante el prensado y la distorsión de sinterización se puedan controlar de forma muy precisa, de modo que sea posible una vida útil prolongada. Además, en este caso se consigue un bajo desgaste de las superficies de incidencia.

Según un perfeccionamiento, los filos de corte presentan una trayectoria esencialmente en forma de segmento elíptico. En este caso se consigue una distribución especialmente equilibrada de las fuerzas de corte por el filo de corte.

15 Preferiblemente, a lo largo de los filos de corte y las esquinas de corte está configurado un bisel en la cara superior. En este caso, el bisel aumenta adicionalmente la estabilidad del filo de corte. El bisel presenta preferiblemente una anchura de entre 0,1 mm y 0,4 mm.

20 Según un perfeccionamiento, el bisel discurre, en la zona de la esquina de corte, con un primer ángulo de bisel en el intervalo de entre -10° y -20° respecto a una dirección de extensión principal de la cara inferior y, en la zona del centro del filo de corte, con un segundo ángulo de bisel más plano de entre 0° y -10° . El ángulo de bisel especificado se determina, a este respecto, entre el bisel y la dirección de extensión principal de la cara inferior, en donde un valor positivo para el ángulo de bisel corresponde a un bisel descendente hacia el centro del inserto de corte y un valor negativo corresponde a un bisel descendente hacia fuera. Gracias a la trayectoria del bisel particularmente especificada se logra un nivel particularmente alto de estabilidad del filo de corte para diversos parámetros de mecanizado por arranque de virutas. Así, el bisel desciende relativamente abruptamente hacia fuera en la zona de la esquina de corte, como resultado de lo cual la esquina de corte experimenta un refuerzo particular y, hacia el centro del filo de corte, el bisel desciende menos abruptamente hacia fuera o incluso adopta una orientación neutra. De esta manera resulta posible una distribución particularmente ventajosa de las fuerzas de corte y una alta estabilidad del inserto de corte. Según un perfeccionamiento, una zona del filo de corte contigua a la esquina de corte está configurada como una zona de transición en la que el ángulo del bisel cambia del primer ángulo de bisel al segundo ángulo de bisel.

35 Según un perfeccionamiento, las superficies laterales están configuradas por toda su altura con un ángulo de incidencia específico del inserto de corte de $\geq 0^\circ$. Por "ángulo de incidencia específico del inserto de corte" se entiende, a este respecto, el ángulo de incidencia que viene determinado por la geometría del propio inserto de corte. Cabe señalar que el ángulo de incidencia efectivo resultante del mecanizado por arranque de virutas también viene dado por la posición de instalación del inserto de corte en el alojamiento de inserto de corte de la herramienta de fresado. El diseño del ángulo de incidencia específico del inserto de corte de tal manera que no sea inferior a 0° por toda la altura del inserto de corte, permite una producción especialmente sencilla y fiable del inserto de corte en un proceso de producción pulvimetalúrgico en el que se puede lograr de manera fiable una distribución homogénea de la presión durante el prensado.

40 Según un diseño, la cara inferior está configurado como una superficie de apoyo plana. En este caso, es posible un apoyo especialmente fiable y una orientación precisa del inserto de corte durante el funcionamiento.

Según un perfeccionamiento preferido, al menos una parte de las superficies secundarias están configuradas, al menos por zonas, como superficies de contacto planas. En este caso, resulta posible un posicionamiento especialmente estable y fiable del inserto de corte.

45 Según un diseño preferido, el inserto de corte presenta un orificio pasante que atraviesa el inserto de corte desde la cara superior hasta la cara inferior para alojar un tornillo de fijación.

En particular, en el caso de un inserto de corte que se fabrica en un proceso de producción pulvimetalúrgico, las características según la invención tienen un efecto muy positivo sobre la vida útil que se puede alcanzar.

50 Según un perfeccionamiento, la cara superior puede estar provista de al menos un rompevirutas. En este caso, por ejemplo, puede estar previsto, a este respecto, un rompevirutas que se extiende esencialmente por toda la trayectoria del filo de corte, o también pueden estar previstos rompevirutas, por ejemplo, en diferentes zonas de la cara superior en cada caso. Cada uno de los rompevirutas puede presentar, a este respecto, uno o más rebajes y/o uno o más salientes que conducen, deforman y/o rompen la viruta formada durante el mecanizado por arranque de virutas.

55 El objetivo también se resuelve mediante una herramienta de fresado para el planeado con grandes avances según la reivindicación 15.

La herramienta de fresado presenta un soporte con una pluralidad de alojamientos de inserto de corte y una pluralidad de insertos de corte del tipo especificado anteriormente que se fijan en los alojamientos de inserto de corte.

Otras ventajas y perfeccionamientos se desprenden de la siguiente descripción de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos.

5 De las figuras, muestran:

la Fig. 1: una representación en perspectiva de un inserto de corte indexable según una forma de realización;

la Fig. 2: una representación lateral del inserto de corte indexable según la forma de realización;

la Fig. 3: una vista en planta del inserto de corte indexable según la forma de realización;

la Fig. 4: una representación en sección a lo largo de la línea B-B de la Fig. 3;

10 la Fig. 5: otra ilustración en perspectiva del inserto de corte indexable según la forma de realización;

la Fig. 6: una representación ampliada de un fragmento de la zona superior derecha de la Fig. 5;

la Fig. 7: una representación ampliada de una parte del inserto de corte indexable en la zona de una esquina de corte;

la Fig. 8: una representación de detalle aún más ampliada de la Fig. 7; y

15 la Fig. 9: una representación en perspectiva de una herramienta de fresado para el planeado con grandes avances según la forma de realización.

Forma de realización

A continuación se describe con más detalle una forma de realización con referencia a las figuras. En primer lugar se describirá con más detalle un inserto de corte 1 indexable con referencia a las figuras 1 a 8.

20 El inserto de corte 1 indexable está configurado para el planeado con grandes avances y está producido a partir de correspondientes polvos de partida en un proceso de producción pulvimetalúrgico. A este respecto, el inserto de corte 1 está fabricado en particular de metal duro (carburo cementado) o cermet, preferiblemente de metal duro. El metal duro y el cermet son materiales en los que hay partículas duras incrustadas en una matriz de aglutinante de un material más dúctil. En el caso del metal duro, la matriz de aglutinante puede presentar, a este respecto, en particular
25 esencialmente cobalto (Co) o estar formada por cobalto y las partículas duras pueden presentar en particular carburo de tungsteno (WC) y, dado el caso, en cantidades más pequeñas, por ejemplo, carburos cúbicos de los grupos 4, 5 o 6 de la tabla periódica de los elementos. Sin embargo, también son posibles otros componentes aglutinantes y/o partículas duras.

30 El inserto de corte 1 indexable según la forma de realización presenta una cara superior 2, una cara inferior 3 esencialmente plana, configurada como superficie de apoyo, y una pluralidad de superficies laterales 4 que se extienden entre la cara superior 2 y la cara inferior 3. En una vista en planta de la cara superior 2, el inserto de corte 1 presenta una forma básica esencialmente cuadrada con esquinas redondeadas y lados arqueados de manera convexa, tal como se puede ver, en particular, en la figura 3. El inserto de corte 1 según la forma de realización está configurado como un denominado inserto de corte de una cara, en el que solo están formados filos de corte 5 y
35 esquinas de corte 6 en la transición entre las superficies laterales 4 y la cara superior 2. La cara inferior 3 del inserto de corte 1 presenta, además, una circunferencia exterior más pequeña que la cara superior 2, de modo que el inserto de corte 1 presenta una forma denominada "positiva", siendo la designación "positiva" atribuible a los ángulos de incidencia específicos del inserto de corte.

40 Las esquinas de corte 6 están configuradas de manera redondeada y, en la vista en planta de la cara superior 2, presentan un diseño en forma de segmento de un círculo con un radio predeterminado. Los filos de corte 5 se extienden en cada caso desde una esquina de corte 6 hasta una esquina de corte 6 adyacente entre las esquinas de corte 6. Los filos de corte 5, en vista en planta de la cara superior 2, presentan en cada caso una trayectoria curvada, arqueada de forma convexa, por toda su extensión, la cual está libre de secciones rectas. En la forma de realización específicamente representada, los filos de corte 5 presentan una trayectoria en forma de segmento elíptico
45 particularmente preferida, en la que el respectivo filo de corte 5 se extiende a lo largo del contorno de un segmento de elipse. Sin embargo, también son posibles formas que se desvíen de esta forma especial.

El inserto de corte 1 indexable según la forma de realización presenta, por tanto, cuatro filos de corte 5 configurados de manera idéntica y cuatro esquinas de corte 6 configuradas de manera idéntica. Un orificio pasante 7 atraviesa el inserto de corte 1 desde la cara superior 2 hasta la cara inferior 3 y discurre coaxialmente a un eje de simetría Z. El
50 orificio pasante 7 está configurado para alojar un tornillo de fijación con el que el inserto de corte 1 puede fijarse a un alojamiento de inserto de corte 21 de un soporte 20 de una herramienta de fresado 100, tal como se describirá con más detalle. El inserto de corte 1 presenta una simetría de revolución cuádruple con respecto al eje de simetría Z, de

modo que el inserto de corte 1 puede adoptar la misma forma cuando se gira 90°, 180°, 270° y 360° alrededor del eje de simetría Z. Por tanto, para indexar el inserto de corte 1 después de que se haya desgastado el primero de los filos de corte 5, el siguiente filo de corte 5 se puede llevar a una posición de corte activa girando el inserto de corte 1 alrededor del eje de simetría Z.

5 La cara superior 2 del inserto de corte 1 está configurada, al menos en las zonas contiguas a los filos de corte 5 y las esquinas de corte 6, como una superficie de desprendimiento, sobre la que se evacuan las virutas de la pieza de trabajo mecanizada que se forman durante el mecanizado por fresado. Aunque en las figuras está representada esquemáticamente un diseño esencialmente plano de la cara superior 2, la cara superior 2 puede estar provista preferiblemente de rompevirutas de una manera conocida *per se*, es decir, de rebajes y elevaciones que tienen un efecto de conducción de las virutas, de conformación de las virutas y/o de rotura de las virutas. Dependiendo del material que se vaya a mecanizar, son posibles diferentes diseños de rompevirutas, los cuales se comentarán con más detalle a continuación. A este respecto, la cara superior 2 puede estar configurada, en particular, de tal manera que, en una zona inmediatamente contigua a un bisel 8 en el filo de corte 5 o esquina de corte 6, inicialmente desciende distanciándose cada vez más del filo de corte 5 o de la esquina de corte 6 en dirección a la cara inferior 3 y, tras pasar por una base de desprendimiento en dirección al eje de simetría Z, asciende de nuevo formando un dorso de desprendimiento.

A lo largo de los filos de corte 5 y las esquinas de corte 6, el inserto de corte 1 está provisto de un bisel 8 circunferencial, que refuerza los filos de corte 5 y las esquinas de corte 6. A este respecto, el bisel 8 tiene preferiblemente una anchura en la dirección perpendicular al filo de corte 5 o esquina de corte 6 de entre 0,1 mm y 0,4 mm. Como puede verse en particular en la figura 6, el bisel 8 está configurado, a este respecto, en la zona de la esquina de corte 6, de tal manera que desciende hacia afuera (es decir, distanciándose cada vez más del centro del inserto de corte 1). El bisel 8 discurre, a este respecto, en la zona de las esquinas de corte 6 en un primer ángulo de bisel esencialmente constante en el intervalo de entre -10° y -20°, por ejemplo -15°. Como puede verse en las figuras 6 y 2, el bisel discurre en la zona de los filos de corte 5 con un segundo ángulo de bisel más plano, que en la forma de realización asciende a entre 0° y -10°, por ejemplo 0°. Como puede verse en la figura 6, en una sección de transición 5a del filo de corte 5 inmediatamente contigua a la esquina de corte 6, el ángulo del bisel 8 cambia de manera continua del primer ángulo de bisel al segundo ángulo de bisel más plano. A este respecto, la sección de transición 5a es relativamente corta y preferiblemente presenta una longitud que corresponde al intervalo de 1,0 a 1,8 veces el radio de curvatura de la esquina de corte 6. En la zona restante del filo de corte 5, el bisel 8 presenta preferiblemente el segundo ángulo de bisel más plano de manera esencialmente constante.

En la zona inmediatamente contigua a los filos de corte 5, las superficies laterales 4 están configuradas como superficies de incidencia principales 4a, que se extienden curvadas de manera convexa continuamente desde una esquina de corte 6 a lo largo del respectivo filo de corte 5 hasta la esquina de corte 6 adyacente. Las superficies de incidencia principales 4a no se extienden, a este respecto, en dirección a la cara inferior 3 por toda la altura de las superficies laterales 4, sino solo por una parte de la altura de las superficies laterales 4, preferiblemente por menos del 50% de la altura de las superficies laterales 4, más preferiblemente por menos del 40% de la altura de las superficies laterales 4.

En la dirección a la cara inferior 3, las superficies de incidencia principales 4a, en forma de un escalón 9 retranqueado hacia el centro del inserto de corte 1, confluyen de manera escalonada con unas superficies secundarias 4b y 4c metidas hacia adentro. Las superficies laterales 4 del inserto de corte 1 presentan, a este respecto, por toda la altura de las superficies secundarias 4b y 4c una circunferencia exterior más pequeña que en la zona de las superficies de incidencia principales 4a. A este respecto, las superficies laterales 4 están configuradas preferiblemente de tal manera que las superficies laterales 4 presentan un ángulo de incidencia α específico del inserto de corte en todas partes, es decir, por toda su altura y longitud, para el cual es válido que $\alpha \geq 0$. En otras palabras, las superficies laterales 4 discurren en cada caso inclinadas hacia dentro en todas las zonas en dirección a la cara inferior 3 o discurren, como mucho, paralelas por secciones al eje de simetría Z, de modo que las superficies laterales 4 están libres de destalonamientos. Por lo tanto, tampoco hay ningún destalonamiento en la zona del escalón 9 retranqueado.

Gracias al diseño descrito de las superficies laterales 4 con el escalón 9 que forma un retranqueo, se logra una distribución homogénea de la presión durante la operación de prensado en la producción pulvimetalúrgica del inserto de corte 1 indexable según la forma de realización. Esto a su vez da como resultado un comportamiento de contracción fácilmente controlable durante la posterior sinterización de la pieza en verde prensada, de modo que se consigue una estabilidad particularmente buena de los filos de corte 5 y de las superficies de incidencia principales 4a.

En la forma de realización, las superficies laterales 4 presentan en cada caso una primera superficie secundaria 4b, que está configurada como una superficie de contacto para posicionar el inserto de corte 1 en un alojamiento de inserto de corte de una herramienta de fresado. La primera superficie secundaria 4b está configurada, a este respecto, al menos esencialmente plana. Las superficies laterales 4 también presentan otras superficies secundarias 4c con una forma curvada de manera convexa. En la zona de las esquinas de corte 6, las superficies laterales 4 se extienden en cada caso de forma curvada hasta la transición entre las superficies laterales 4 y la cara inferior 3.

En la figura 9 se muestra esquemáticamente una herramienta de fresado 100 con una pluralidad de los insertos de corte 1 indexables descritos anteriormente. Aunque la figura 9 muestra, a modo de ejemplo, una herramienta de

fresado 100 con un total de cinco de tales insertos de corte 1 indexables, también son posibles implementaciones en las que la herramienta de fresado tenga menos insertos de corte 1 o más insertos de corte 1.

5 La herramienta de fresado 100 está configurada para el planeado con grandes avances y presenta un soporte 20, un extremo 20a del cual está configurado para la conexión a un eje de transmisión de una fresadora. La herramienta de fresado 100 está configurada para ser accionada con un movimiento rotatorio alrededor de un eje de rotación. En el extremo libre 20b del soporte 20 están configurados una pluralidad de alojamientos de inserto de corte 21 para alojar en cada caso un inserto de corte 1 indexable descrito anteriormente. Los alojamientos de inserto de corte 21 presentan en cada caso una superficie de apoyo principal para el apoyo de la cara inferior 3 del inserto de corte 1 así como al menos una superficie de apoyo lateral, preferiblemente dos superficies de apoyo laterales, para el apoyo de las primeras superficies secundarias 4b del inserto de corte 1, que sirven como superficies de contacto. Un orificio roscado para alojar una sección roscada de un tornillo de fijación guiado a través del orificio pasante 7 del inserto de corte 1 está formado, a este respecto, en la superficie de apoyo principal.

10 Los alojamientos de inserto de corte 21 están configurados, a este respecto, de tal manera que los insertos de corte 1 fijados en ellos sobresalen del soporte 20 tanto en la dirección axial como en la dirección radial. La orientación de las superficies de apoyo principales y las superficies de apoyo laterales de los alojamientos de inserto de corte 21 determina, a este respecto, el ángulo de desprendimiento y el ángulo de incidencia efectivamente implementados durante la operación de fresado. En la forma de realización representada, los alojamientos de inserto de corte 21 están dispuestos distribuidos uniformemente por la circunferencia exterior del soporte 20 y, a este respecto, presentan en cada caso orientaciones coincidentes de las superficies de apoyo principales y las superficies de contacto laterales.

15 El respectivo alojamiento de inserto de corte 21 está configurado, a este respecto, de tal manera que un inserto de corte 1 indexable fijado en el mismo, con un filo de corte 5, que se puede denominar filo de corte activo, sobresale en dirección axial más allá del soporte 20. Este filo de corte 5 activo está orientado, a este respecto, de tal manera que un ángulo entre el filo de corte 5 y un plano perpendicular al eje de rotación de la herramienta de fresado 100 aumenta a lo largo del filo de corte 5 en la dirección radial hacia fuera. Una zona radialmente interior del filo de corte 5 está orientada esencialmente en perpendicular al eje de rotación de la herramienta de fresado 100.

20
25

REIVINDICACIONES

1. Inserto de corte (1) indexable para el planeado con grandes avances, con:
 - una cara superior (2),
 - una cara inferior (3) que presenta una circunferencia exterior más pequeña que la cara superior (2), y
- 5 superficies laterales (4) que conectan la cara superior (2) y la cara inferior (3), en donde en la transición entre las superficies laterales (4) y la cara superior (2) están configuradas unas esquinas de corte (6) redondeadas, que están conectadas a través de filos de corte (5) arqueados de manera convexa, que discurren con curvatura convexa en cada caso desde una esquina de corte (6) hasta una esquina de corte (6) adyacente,
- 10 en donde las superficies laterales (4) presentan, de manera contigua a los filos de corte (5), en cada caso unas superficies de incidencia principales (4a) que se extienden a lo largo del respectivo filo de corte (5) con una curvatura continuamente convexa desde una esquina de corte (6) hasta una esquina de corte (6) adyacente, las superficies laterales (4) discurren en todas las zonas en dirección a la cara inferior (3) en cada caso inclinadas hacia dentro, y
- 15 las superficies de incidencia principales (4a) se extienden en dirección a la cara inferior (3) solo por una parte de la altura de las superficies laterales (4), caracterizado por que, en dirección a la cara inferior (3), las superficies de incidencia principales (4a) confluyen, en forma de un escalón (9) retranqueado con respecto al centro del inserto de corte (1), de manera escalonada con unas superficies secundarias (4b, 4c) metidas hacia dentro.
2. Inserto de corte indexable según la reivindicación 1, en donde el inserto de corte presenta una forma básica esencialmente cuadrada en vista en planta de la cara superior (2) con cuatro esquinas de corte (6) y cuatro filos de corte (5) que conectan las esquinas de corte (6).
- 20 3. Inserto de corte indexable según la reivindicación 1 o 2, en donde la superficie de incidencia principal (4a) se extiende en dirección a la cara inferior (3) por menos del 50% de la altura de la superficie lateral (4), preferiblemente por menos del 40% de la altura de la superficie lateral (4).
4. Inserto de corte indexable según una de las reivindicaciones anteriores, en donde los filos de corte (5) presentan una trayectoria esencialmente en forma de segmento elíptico.
- 25 5. Inserto de corte indexable según una de las reivindicaciones anteriores, en donde a lo largo de los filos de corte (5) y las esquinas de corte (6) está configurado un bisel (8) en la cara superior (2).
6. Inserto de corte indexable según la reivindicación 5, en donde el bisel (8) presenta una anchura de entre 0,1 mm y 0,4 mm.
- 30 7. Inserto de corte indexable según la reivindicación 5 o 6, en donde el bisel (8), en la zona de la esquina de corte (6), discurre con un primer ángulo de bisel en el intervalo de entre -10° y -20° respecto a una dirección de extensión principal de la cara inferior (3) y, en la zona del centro del filo de corte (5), discurre con un segundo ángulo de bisel más grande de entre 0° y -10°.
8. Inserto de corte indexable según la reivindicación 7, en donde una zona del filo de corte (5) contigua a la esquina de corte (6) está configurada como una zona de transición (5a) en la que el ángulo del bisel (8) pasa del primer ángulo de bisel al segundo ángulo de bisel.
- 35 9. Inserto de corte indexable según una de las reivindicaciones anteriores, en donde las superficies laterales (4) están configuradas por toda su altura con un ángulo de incidencia específico del inserto de corte de $\geq 0^\circ$.
10. Inserto de corte indexable según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la cara inferior (3) está configurada como una superficie de apoyo plana.
- 40 11. Inserto de corte indexable según una de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una parte de las superficies secundarias (4b, 4c) están configuradas al menos por zonas como superficies de contacto planas.
12. Inserto de corte indexable según una de las reivindicaciones anteriores, con un orificio pasante (7) que atraviesa el inserto de corte (1) desde la cara superior (2) hasta la cara inferior (3) para alojar un tornillo de fijación.
- 45 13. Inserto de corte indexable según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el inserto de corte (1) está fabricado en un proceso de producción pulvimetalúrgica.
14. Inserto de corte indexable según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la cara superior (2) está provista de al menos un rompevirutas.
15. Herramienta de fresado (100) para el planeado con grandes avances, con:
 - un soporte (20) con una pluralidad de alojamientos de inserto de corte (21) y

una pluralidad de insertos de corte (1) según una de las reivindicaciones 1 a 14, fijados a los alojamientos de inserto de corte (21).

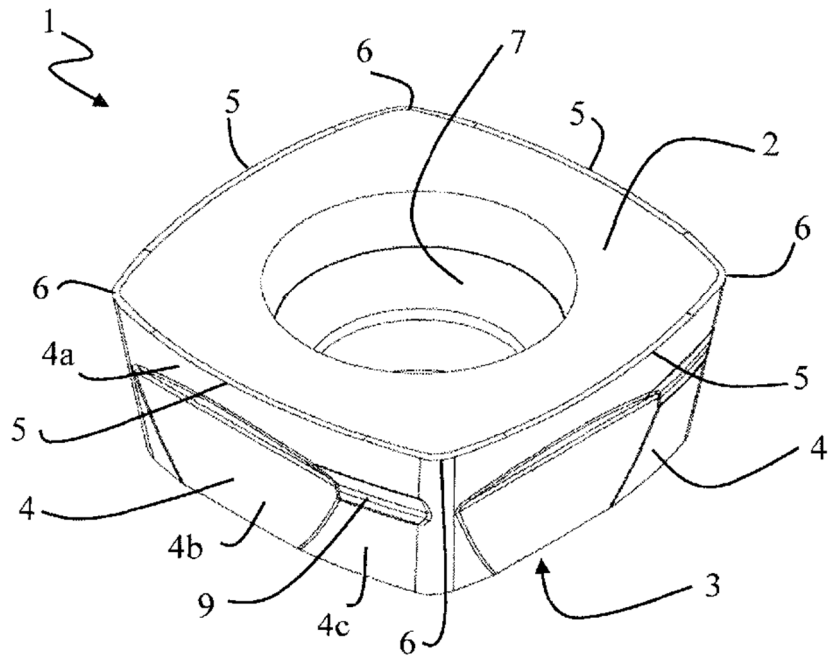


Fig. 1

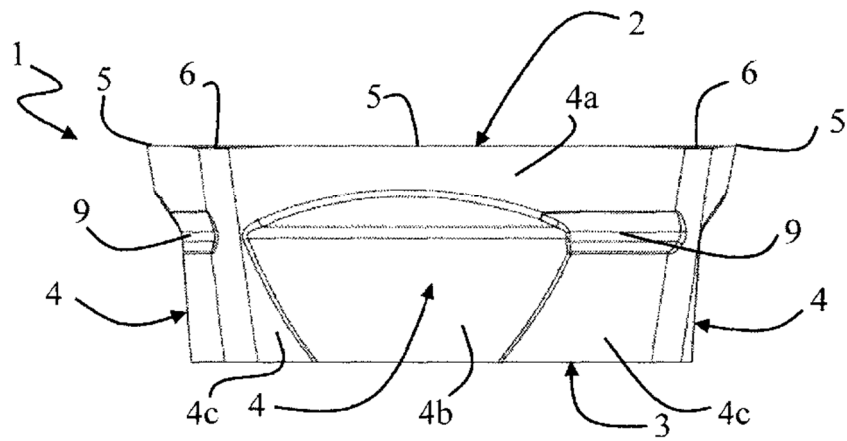


Fig. 2

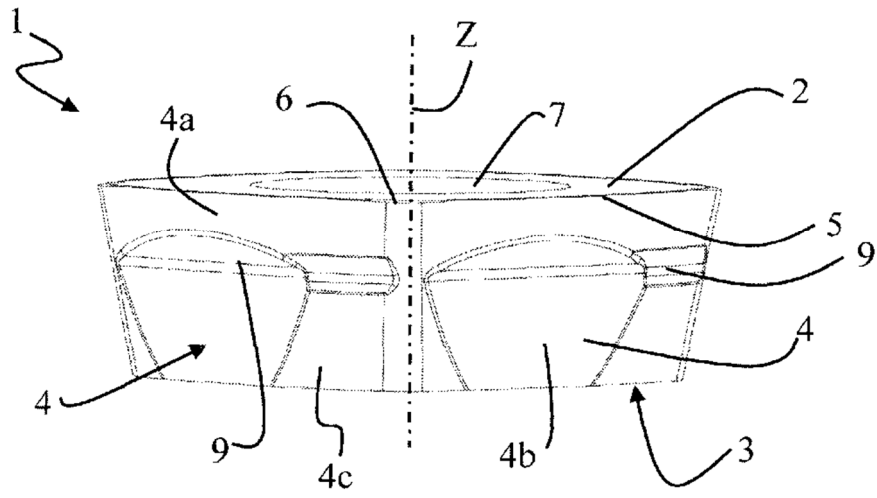


Fig. 5

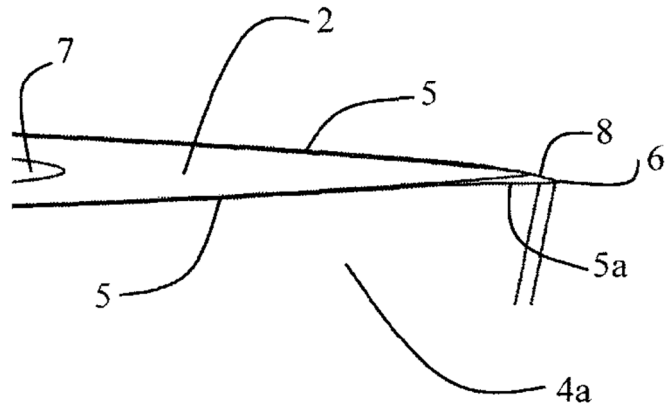


Fig. 6

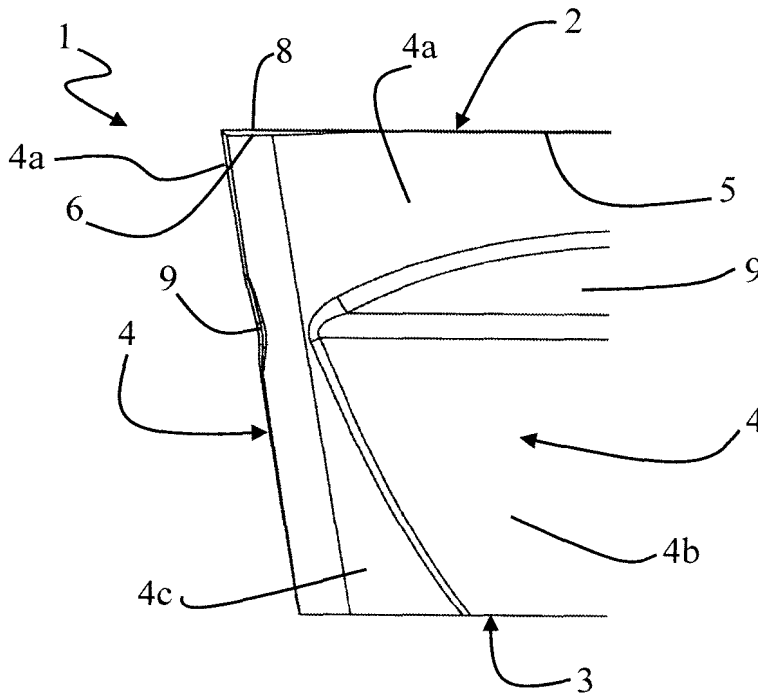


Fig. 7

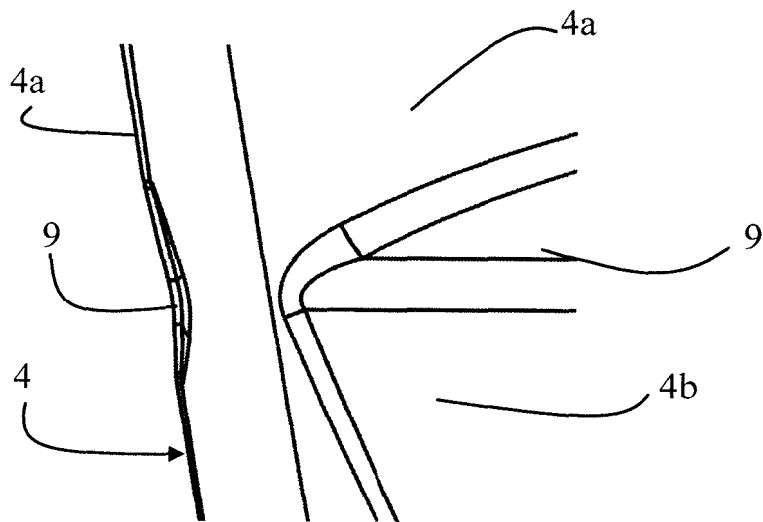


Fig. 8

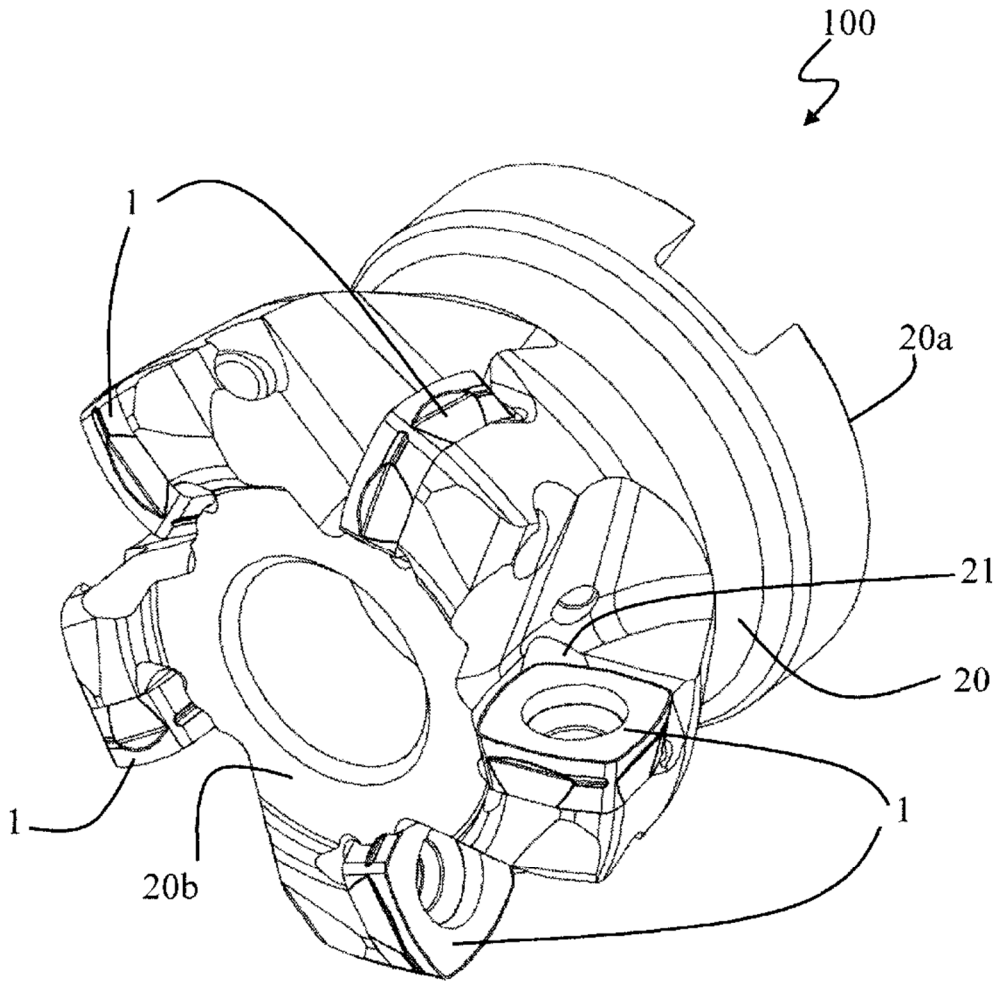


Fig. 9