

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 248**

51 Int. Cl.:

B23C 5/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.09.2012 PCT/EP2012/003805**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013 WO13037475**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2012 E 12768713 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019 EP 2755787**

54 Título: **Herramienta de fresado**

30 Prioridad:

15.09.2011 AT 5112011 U

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

07.07.2020

73 Titular/es:

**CERATIZIT LUXEMBOURG SÀRL (100.0%)
101, route de Holzem
8232 Mamer, LU**

72 Inventor/es:

**KISTER, FABIEN;
BAZILLON, DAMIEN;
WONNER, EMMANUEL y
TARSILIA, THOMAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 772 248 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

Herramienta de fresado

La presente invención se refiere a una herramienta de fresado, según el preámbulo de la reivindicación 1. Una herramienta de ese tipo es conocida del documento WO 2009/157850 A.

5 En el área técnica de las aplicaciones de fresado, es conocido que se utilizan portaherramientas de fresado equipados con una o más plaquitas de corte intercambiables, que se montan en los alojamientos de plaquitas de corte previstos en un portaherramientas de fresado. En muchos casos, las plaquitas de corte se fabrican como plaquitas reversibles, las cuales tienen varios filos de corte que se pueden utilizar sucesivamente para cortar mediante la indexación de la plaquita de corte, por ejemplo, a través del giro de la plaquita de corte alrededor de un eje de simetría de la misma.

10 Además, es ventajoso para diferentes tipos de operaciones de fresado (como desbaste y acabado) y para diferentes tipos de materiales a mecanizar, utilizar diferentes tipos de plaquitas de corte y/o portaherramientas de fresado. Por ejemplo, para el mecanizado de acero, hierro fundido y metales ligeros, se deben realizar diferentes ángulos de incidencia entre la plaquita de corte y el material mecanizado, si se busca un rendimiento óptimo del corte. Para algunas aplicaciones de fresado, se prefieren las llamadas plaquitas de corte redondas, con un filo de corte que transcurre con forma circular. Especialmente con respecto a las plaquitas de corte redondas, que se pueden indexar varias veces (por ejemplo, cuatro u ocho veces), es difícil mantener una fijación segura de la plaquita de corte en un alojamiento de la plaquita de corte de un portaherramientas de fresado. Este problema es especialmente evidente en las plaquitas de corte redondas con un diámetro pequeño. En muchos casos, las plaquitas de corte para aplicaciones de fresado están provistas de un agujero pasante que transcurre concéntricamente respecto a un eje de simetría de la plaquita de corte, y las plaquitas de corte se fijan mediante un tornillo que se introduce a través del agujero pasante, y se enrosca en un orificio roscado previsto en el soporte. En sistemas conocidos, el tornillo debe retirarse del orificio roscado para indexar la plaquita de corte, colocada en un alojamiento de plaquita de corte, lo que implica el riesgo de que el tornillo pueda caerse y perderse.

15 El documento EP 1 068 039 B1 describe una disposición modular de la herramienta de corte, la cual contiene un portaherramientas que tiene al menos un alojamiento de soporte de plaquita, con una base y con superficies laterales primera segunda y tercera de apoyo. En el alojamiento de la plaquita se pueden alojar al menos dos plaquitas de corte de forma intercambiable.

20 El documento WO 2009/157850 A1 describe una familia de plaquitas de corte, que comprende una pluralidad de plaquitas diferentes, cada una con respectivas geometrías diferentes. Cada utilización de la mayoría de las diferentes plaquitas se adapta para ser alojada de tal forma en un soporte común de plaquita, en un portaherramientas de una herramienta de fresado, que un diámetro exterior generado por la herramienta de fresado sea siempre igual, independientemente de cuál de las plaquitas esté montada.

25 El documento US 2003/0072625 A1 describe una herramienta de mecanizado con plaquitas de corte reversibles, alojadas de forma intercambiable en los alojamientos de las plaquitas. Cada alojamiento de la plaquita tiene una pared de la base y una primera y una segunda sección de la pared trasera. Una escotadura con forma circular, que presenta una pared perimetral, se extiende desde la pared de la base hacia abajo. La plaquita de corte presenta una parte superior, una superficie lateral y una parte inferior, desde la cual se extiende hacia abajo una protuberancia cilíndrica.

30 El documento DE 103 08 037 A1 describe una herramienta de fresado con un cuerpo portador rotatorio alrededor de un eje vertical, el cual presenta en su perímetro alojamientos para placas de corte. En el perímetro del cuerpo de soporte, las placas de corte poligonales, dispuestas sobre el mismo eje, están giradas en un ángulo una respecto a otra de tal forma que, a través de diferentes trayectorias de los bordes de corte, se obliga a una separación de las creces de la pieza a mecanizar en varias virutas.

El objetivo de la presente invención es poner a disposición una herramienta de fresado mejorada.

Este objetivo se alcanza mediante una herramienta de fresado según la reivindicación 1.

35 45 Un conjunto de plaquitas de corte presenta una pluralidad de plaquitas de corte redondas, conformadas de forma diferente, en la que cada una presenta una superficie superior, una superficie inferior y una superficie lateral, la cual conecta la superficie superior con la superficie inferior. Un filo de corte está conformado en una línea de corte entre la superficie superior y la superficie lateral. Una primera sección de la superficie lateral, adyacente al filo de corte, está conformada como una superficie cónica libre. Un gran número de superficies de contacto, para entrar en contacto con las paredes correspondientes del alojamiento que recoge a la placa en un portaherramientas de fresado, están configuradas en la superficie lateral. Las superficies de contacto están dispuestas en intervalos uniformes, de modo que una indexación en $4n$ veces está posibilitada con $n \in \{1; 2\}$. Las superficies de contacto respectivas de las distintas plaquitas de corte redondas del conjunto están colocadas en posiciones coincidentes y con orientaciones coincidentes.

50 55 Así, las superficies de contacto están dispuestas de tal manera que la indexación es posible 4 u 8 veces. En el contexto presente, la plaquita de corte redonda significa una plaquita de corte con un filo de corte con forma circular en una vista desde arriba (al menos sustancialmente). En el contexto presente, indexar significa que se modifica la orientación

- de las plaquitas de corte (por ejemplo, a través de un giro alrededor de un eje de simetría), de modo que otra parte del filo de corte se coloca en una posición activa de corte (por ejemplo, si una primera parte del filo es está desgastado). Dado que las superficies de contacto respectivas de las diferentes plaquitas redondas de corte del conjunto están colocadas en posiciones coincidentes y con orientaciones coincidentes, las diferentes plaquitas redondas de corte se pueden montar en los mismos alojamientos de plaquita de corte que presentan paredes de alojamiento predeterminadas que detectan la utilización. Especialmente, las superficies de contacto respectivas pueden estar previstas en posiciones idénticas y con orientaciones idénticas. No obstante, el tamaño y la forma de las superficies de contacto pueden diferir para diferentes plaquitas de corte. Preferiblemente, la superficie abierta con forma cónica bordea toda la plaquita de corte sin obstáculos, es decir, está prevista a lo largo de todo el filo de corte.
- 5 Dado que están previstas diferentes plaquitas redondas de corte, las cuales tienen las correspondientes superficies de contacto, se pueden montar diferentes plaquitas redondas de corte - que se pueden adaptar por ejemplo a diferentes materiales mecanizar - en el mismo portaherramientas de fresado. Así, el mismo portaherramientas de fresado se puede utilizar para el mecanizado de diferentes materiales con plaquitas redondas de corte, y en cualquier caso se puede utilizar una plaquita redonda de corte optimizada para el respectivo material a mecanizar.
- 10 Según una ejecución, las superficies abiertas de las diversas plaquitas redondas de corte del conjunto están provistas de diferentes ángulos libres. En ese caso, las diferentes plaquitas redondas de corte que se pueden montar en el mismo portaherramientas se pueden adaptar a diferentes materiales a procesar. En el presente contexto, el término ángulo libre significa el ángulo libre inherente a la plaquita de corte, que se define a través de la forma de la plaquita de corte. Cabe señalar que, dependiendo de la orientación en la que la plaquita de corte esté montada en un portaherramientas de fresado, el ángulo libre resultante (con respecto al material a mecanizar) puede diferenciarse del ángulo libre inherente a la plaquita de corte. Preferiblemente, todas las plaquitas redondas de corte del conjunto tienen ángulos libres positivos. Preferentemente, los ángulos libres respectivos inherentes a la plaquita de corte se encuentran en el rango entre 0° y por debajo de $(\alpha - 90^\circ)$, siendo $(\alpha - 90^\circ)$ un ángulo en el que las superficies de contacto están colocadas con respecto a un eje de simetría.
- 15 Según una ejecución, el conjunto de plaquitas de corte contiene al menos una plaquita de corte no redonda, que está dotada con superficies de contacto dispuestas en posiciones y con orientaciones que se corresponden con las de las plaquitas redondas de corte. En este caso, la plaquita de corte no redonda también se puede montar en el mismo portaherramientas de fresado, de tal forma que se mantenga en las mismas paredes de alojamiento que abarcan a la plaquita, como la mayoría de las plaquitas redondas de corte. Así, el mismo portaherramientas de fresado se puede utilizar para una pluralidad de plaquitas redondas de corte, y para al menos una plaquita de corte no redonda. A través de ello se aumenta aún más la versatilidad. Preferentemente, están previstas una pluralidad de plaquitas distintas de corte no redondas de ese tipo, que pueden montarse en el mismo soporte. Por ejemplo, la plaquita de corte no redonda puede tener una geometría denominada "forma S", es decir, una forma básica esencialmente cuadrada, con esquinas del filo biseladas en la vista desde arriba, o bien una geometría denominada "tipo O", es decir, una forma básica esencialmente octogonal del filo en la vista desde arriba. Especialmente, las superficies de contacto respectivas pueden estar previstas en posiciones idénticas y con orientaciones idénticas. No obstante, el tamaño y la forma de las superficies de contacto pueden ser distintos para diferentes plaquitas de corte.
- 20 Según una ejecución, las superficies de contacto están conformadas como superficies planas. En ese caso, las superficies de contacto son especialmente fáciles en su fabricación. Preferentemente, las superficies planas pueden ser todas tangentes a un círculo que es concéntrico respecto a un eje de simetría de la plaquita de corte respectiva.
- 25 Según una ejecución, las plaquitas de corte presentan cada una un eje de simetría, y las superficies de contacto están dispuestas con el mismo ángulo con respecto al eje de simetría. Preferentemente, las superficies de contacto están dispuestas de tal forma en un ángulo $\alpha > 0$ con respecto al eje de simetría, que los extremos inferiores de las superficies de contacto están más cerca entre sí que los extremos superiores.
- 30 Un portaherramientas de fresado presenta al menos un alojamiento de plaquita de corte que está diseñado para alojar una plaquita de corte. El alojamiento de la plaquita de corte presenta: una superficie de asiento que está configurada para contener una base de un inserto de corte, y al menos tres paredes del alojamiento que contienen a la plaquita y que están configuradas para contener las zonas inferiores de una superficie lateral de una plaquita de corte. Las paredes del alojamiento que contienen a la plaquita están formadas por superficies planas, las cuales están configuradas respectivamente con un ángulo de más de 90° respecto a la superficie de asiento. Las paredes del alojamiento que contienen a la plaquita están configuradas con el mismo ángulo con respecto a la superficie del asiento. Las líneas de corte de las paredes de los alojamientos respectivos que están alojando a la plaquita, con un plano paralelo a la superficie del asiento, transcurren de tal forma que: una primera línea de corte, que se corresponde con la primera a pared del alojamiento, forma un ángulo de 90° con una segunda línea de corte, que se corresponde con una segunda pared del alojamiento, la primera línea de corte forma un ángulo de 45° con una tercera línea de corte, que se corresponde con una tercera pared del alojamiento, y la segunda línea de corte forma un ángulo de 135° con la tercera línea de corte.
- 35 El que las paredes del alojamiento que contienen a la plaquita formen un ángulo de más de 90° con respecto a la superficie de la base, significa que las paredes del alojamiento que contienen a la plaquita están inclinadas hacia afuera, separándose de la base en una dirección, es decir, que los extremos inferiores de las paredes del alojamiento
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

que contienen a la plaquita, que están más cerca de la superficie de la base, están más cerca unos de los otros que los extremos superiores de las paredes del alojamiento que contienen a la plaquita, los cuales están más separados de la superficie de la base. Ya que las paredes del alojamiento que contienen a la plaquita están inclinadas de tal forma hacia afuera, es posible una indexación (es decir, el cambio de la sección activa del filo) sin retirar completamente un tornillo de fijación para sujetar la plaquita de corte. En lugar de ello, un simple aflojamiento hasta cierto grado del tornillo de fijación es suficiente. Ya que todas las paredes del alojamiento están conformadas con el mismo ángulo con respecto a la superficie de la base, una superficie de contacto de una plaquita de corte, que en una primera alineación de la plaquita de corte interactúa con una primera pared del alojamiento que contiene a la plaquita, puede interactuar después de la indexación con una segunda pared del alojamiento que contiene a la plaquita, es decir, cuando la plaquita de corte está montada con otra orientación en el alojamiento que contiene a la plaquita de corte. En el plano paralelo a la superficie de la base, la primera, segunda y tercera línea de corte transcurren preferentemente de tal manera que son tangentes a un único círculo. Ya que las líneas de sección están dispuestas con las orientaciones definidas, las líneas de corte transcurren a lo largo de partes de un octágono virtual (o imaginario). Por consiguiente, se posibilita indexar 8 veces con respecto a un filo de corte, de tal forma que en cada orientación de la plaquita de corte contactan tres superficies de contacto de la plaquita de corte, correspondientes a las paredes del alojamiento que contienen a la plaquita de corte.

Según una ejecución, el portaherramientas de corte presenta un tornillo de fijación, que enrosca en un orificio roscado previsto en la superficie de la base, y para la fijación de la plaquita de corte en el alojamiento que contiene a la plaquita de corte, está colocado para atravesar una plaquita de corte, y el portaherramientas de fresado está configurado de tal forma que la plaquita de corte es indexable sin retirar el tornillo de fijación del orificio roscado. En este caso se posibilita la indexación de la plaquita de corte sin el riesgo de la pérdida del tornillo de fijación.

Al menos una plaquita de corte se monta de tal manera en el portaherramientas de fresado, que al menos tres superficies de contacto de la plaquita de corte contactan con la primera pared del alojamiento que contiene a la plaquita, con la segunda pared del alojamiento que contiene a la plaquita, o bien con la tercera pared del alojamiento que contiene a la plaquita. Dicho de otra manera, una primera superficie de contacto de la plaquita de corte entra en contacto con la primera pared del alojamiento que contiene a la plaquita, una segunda superficie de contacto de la plaquita de corte entra en contacto con la segunda pared del alojamiento que contiene a la plaquita, y una tercera superficie de contacto de la plaquita de corte entra en contacto con la tercera pared del alojamiento que contiene a la plaquita. Con ello se puede garantizar una sujeción fiable de la plaquita de corte, incluso para plaquitas de corte redondas con diámetro pequeño.

Otras ventajas y otros desarrollos se desprenden de la siguiente descripción de una forma de realización, con referencia a los dibujos.

En las figuras se observan:

Figura 1: una vista lateral de un portaherramientas de fresado según una forma de ejecución;

Figura 2: una vista ampliada de un alojamiento de una plaquita de corte del portaherramientas de fresado de la Figura 1;

Figura 3: una vista, en parte en un corte, del portaherramientas de fresado con una plaquita de corte dispuesta en el alojamiento de la plaquita de corte;

Figura 4: una vista ampliada de un detalle de la Figura 3;

Figura 5: otra vista del portaherramientas de fresado, con una plaquita de corte dispuesta en el alojamiento de la plaquita de corte, con la plaquita de corte en un corte parcial;

Figura 6: otra vista del portaherramientas de fresado, con la plaquita de corte representada en un corte parcial, para la aclaración de la disposición de la plaquita de corte en el alojamiento de la plaquita de corte;

Figura 7a: una vista en perspectiva de una primera plaquita redonda de corte;

Figura 7b: una vista de un detalle, en un corte, de la primera plaquita redonda de corte;

Figura 8: una vista de la primera plaquita redonda de corte, montada en el alojamiento de la plaquita de corte del portaherramientas de fresado;

Figura 9a: una vista en perspectiva de una segunda plaquita redonda de corte;

Figura 9b: una vista de un detalle, en un corte, de la segunda plaquita redonda de corte;

Figura 10a: una vista en perspectiva de una tercera plaquita redonda de corte;

Figura 10b: una vista de un detalle, en un corte, de la tercera plaquita redonda de corte;

Figura 11a: una vista en perspectiva de una primera plaquita no redonda de corte

Figura 11b: una vista en perspectiva de la primera plaquita de corte no redonda, montada en el alojamiento de la plaquita de corte del portaherramientas de fresado;

Figura 12a: una vista en perspectiva de una segunda plaquita no redonda de corte, y

5 Figura 12b: una vista en perspectiva de la segunda plaquita de corte no redonda, montada en el alojamiento de la plaquita de corte del portaherramientas de fresado;

Forma de ejecución

Ahora se describe una forma de ejecución con referencia a los dibujos adjuntos. En primer lugar, se describe un portaherramientas de fresado -1- según la forma de ejecución con referencia a las Figuras 1 a 6.

10 La Figura 1 es una vista lateral del portaherramientas de fresado -1-. El portaherramientas de fresado -1- presenta un eje de rotación -R- alrededor del cual se gira el portaherramientas de fresado -1- durante un proceso de fresado. El portaherramientas de fresado según la forma de ejecución es especialmente adecuado para el fresado frontal. El portaherramientas de fresado -1- contiene una pluralidad de alojamientos de plaquitas de corte -2-. Aunque en los dibujos se muestra una ejecución con cuatro alojamientos de plaquitas de corte -2-, el portaherramientas de fresado -1- también puede presentar menos de cuatro alojamientos de plaquitas de corte -2-, o más de cuatro alojamientos de plaquitas de corte -2-. Los alojamientos de plaquitas de corte -2- están configurados para alojar una plaquita de corte cada uno, y los mismos están configurados de la misma forma.

15 La Figura 2 es una vista ampliada que muestra una bolsa de plaquita de corte -2- más detalladamente. El alojamiento de plaquita de corte -2- contiene una superficie de asiento -3- que está configurada para alojar una superficie inferior -22- de una plaquita de corte, que se describe con más detalle más abajo. La superficie de asiento -3- está formada por una superficie plana que define un plano de apoyo. En la superficie de asiento -3- está previsto un orificio roscado -4-, el cual está configurado para alojar un tornillo de fijación. El agujero roscado -4- se extiende a lo largo de un eje que es perpendicular a la superficie de asiento -3-. El alojamiento de plaquita de corte -2- presenta además una pluralidad de paredes del alojamiento -5a-, -5b-, -5c-, que contienen a la plaquita, las cuales están configuradas para alojar secciones de una superficie lateral de una plaquita de corte, en particular las zonas inferiores de una superficie lateral de una plaquita de corte. En la ejecución están previstas una primera pared -5a- que contiene a la plaquita, una segunda pared -5b- que contiene a la plaquita, y una tercera pared -5c- que contiene a la plaquita. Como se observa en las Figuras 2 y 4, están previstas entalladuras correspondientes -6- entre la superficie de asiento -3- y la primera pared -5a- que contiene a la plaquita, la segunda pared -5b- que contiene a la plaquita, y la tercera pared -5c- que contiene a la plaquita. Así, las respectivas paredes -5a-, -5b-, -5c- que contienen a la plaquita están formadas por superficies planas y están conectadas con la superficie de asiento -3- a través de las entalladuras -6- .

20 La Figura 3 es una vista, en parte en un corte, del portaherramientas de fresado, con una plaquita de corte -2- dispuesta en el alojamiento de plaquita de corte -20- , y la Figura 4 es un detalle de la Figura 3, con respecto al cual se describe la alineación de las paredes del alojamiento -5a-, -5b-, -5c-, que contienen a la plaquita, con respecto a la superficie de asiento -3-. Como se observa en la Figura 4, la pared de alojamiento -5a- que contiene a la plaquita está configurada con un ángulo - α - de más de 90° respecto a la superficie de asiento -3-. En la forma de ejecución mostrada, el ángulo - α - es por ejemplo de 110°. Sin embargo, también son posibles otros ángulos mayores de 90°. Aunque en la Figura 4 sólo se muestra el ángulo - α - entre la primera pared del alojamiento -5a- que contiene a la plaquita, y la superficie de asiento -3-, la segunda pared del alojamiento -5b- que contiene a la plaquita está configurada con el mismo ángulo - α - respecto a la superficie de asiento -3-, y la tercera pared del alojamiento -5c- está configurada también con el mismo ángulo - α - respecto a la superficie de asiento -3-. Con ello, las paredes del alojamiento -5a- hasta -5c- que contienen a la plaquita de bolsillo están configuradas de tal manera que las mismas, vistas desde sus extremos inferiores hasta sus extremos superiores (es decir, lejos del asiento -3-) están inclinadas hacia afuera

25 La orientación de las paredes -5a-, -5b-, -5c- que contienen a la plaquita se describe ahora más detalladamente haciendo referencia a las Figuras 5 y 6. La Figura 5 es una vista de un alojamiento -2- de plaquita de corte, con un inserto de corte -20- montado en el mismo. En la vista de Figura 5 la, parte superior de la plaquita de corte -20- está cortada para mostrar la disposición de las paredes -5a-, -5b-, -5c- que contienen a la plaquita. La Figura 6 es una vista correspondiente en una dirección sustancialmente perpendicular a la superficie de asiento -3-, en la que la plaquita de corte está cortada en un plano -A- paralelo a la superficie de asiento -3-. Por consiguiente, en la Figura 6 pueden verse las líneas de corte de las paredes -5a-, -5b-, -5c- que contienen a la plaquita, con el plano -A- paralelo a la superficie de asiento -3-. Como se observa en la Figura 6, la línea de corte de la primera pared del alojamiento -5a- que contiene a la plaquita, con el plano -A- paralelo a la superficie de asiento -3-, está colocada en un ángulo de 90° con respecto a la línea de corte de la segunda pared del alojamiento -5b- que contiene a la plaquita, con el mismo plano -A- paralelo a la superficie de asiento -3-. Además, la línea de corte de la primera pared del alojamiento -5a- que contiene a la plaquita, con el plano -A- paralelo a la superficie de asiento -3-, está colocada en un ángulo de 45° con respecto a la línea de corte de la tercera pared del alojamiento -5c- que contiene a la plaquita, con el mismo plano -A- paralelo a la superficie de asiento -3-. La línea de corte de la segunda pared del alojamiento -5b- que contiene a la plaquita, con el mismo plano -A- paralelo a la superficie de asiento -3-, está colocada en un ángulo de 135° con respecto a la línea de

corte de la tercera pared del alojamiento -5c- que contiene a la plaquita, con el mismo plano -A- paralelo a la superficie de asiento -3-. Las líneas de corte definidas (con respecto a la primera hasta la tercera paredes -5a-, -5b-, -5c- que contienen a la plaquita), son tangentes al mismo círculo en el plano paralelo a la superficie de asiento -3-, estando el centro del círculo situado en la intersección del eje del agujero roscado -4- con el plano -A- paralelo a la superficie de asiento -3-. Dicho de otra forma, las líneas de corte definidas transcurren a lo largo de lados de un octógono imaginario, cuyo centro se encuentra en el punto de intersección del eje del agujero roscado -4- con el plano -A-. Ahora se describe un conjunto de plaquitas de corte para aplicaciones de fresado según la forma de ejecución.

Una primera plaquita de corte redonda -20a- se describe ahora con referencia a las Figuras 7a, 7b y 8. La Figura 7a muestra la primera plaquita de corte redonda -20a- en una vista en perspectiva, y la Figura 8 muestra el primer inserto de corte redondo -20a-, montado en el alojamiento -2- del portaherramientas de fresado -1- que contiene a la plaquita. La Figura 7b es una vista de un corte transversal de una parte de la primera plaquita redonda de corte -20a- en la zona de una superficie lateral -23-.

La primera plaquita redonda de corte -20a- presenta una superficie -21- superior y una superficie -22- inferior. Una superficie lateral -23- conecta superficie -21- superior con la superficie -22- inferior. Se configura un filo de corte -24- en la línea de corte entre la superficie superior -21- y la superficie lateral -23-. El filo de corte -24- está configurado de tal forma que tiene una forma circular - en una vista en planta desde arriba sobre la superficie -21- -, y rodea a la superficie -21- en la dirección del perímetro. Junto al filo de corte -24- la superficie -21- puede estar provista, de una forma adecuada, con una superficie de desprendimiento de viruta. Además, el filo -24- de corte puede estar dotado con un chaflán, a fin de proteger el filo -24- de corte durante el proceso de fresado. La primera plaquita redonda de corte -20a- está provista de un eje de simetría -S-, alrededor del cual la primera plaquita redonda de corte -20a- presenta una simetría giratoria de 8 veces, por lo cual es indexable 8 veces. El filo de corte -24- se extiende en un plano perpendicular al eje de simetría -S-. La superficie -22- inferior también se extiende en un plano perpendicular al eje de simetría -S-. La plaquita de corte -20a- está provista de un orificio pasante -25-, que se extiende a través de la plaquita de corte -20a- desde la superficie superior -21- hacia la superficie -22- inferior. El orificio pasante -25- se extiende concéntricamente respecto al eje de simetría -S-.

A continuación se describe más detalladamente la configuración de la superficie lateral -23-, con referencia a las Figuras 7a y 7b.

Adyacente con filo de corte -24-, la superficie lateral -23- está provista con una superficie libre -26-. La superficie libre -26- tiene una forma cónica (al menos en la zona directamente adyacente al filo de corte -24-) y está configurada de tal forma que rodea a la plaquita de corte -20a- en la dirección del perímetro. La superficie libre -26- está configurada de tal forma que se configure un ángulo libre β_1 en el filo -24- de corte adyacente. En la forma de ejecución mostrada, el ángulo libre β_1 de la primera plaquita redonda de corte -20a- es de 15° . En la forma de ejecución, el ángulo libre β_1 a lo largo de todo el filo -24- de corte es constante.

La superficie lateral -23- está dotada además con una pluralidad de superficies de contacto -27-, que están configuradas para entrar en contacto con las correspondientes paredes -5a-, -5b-, -5c- que contienen a la plaquita en el portaherramientas de fresado -1-. Las superficies de contacto -27- están configuradas por superficies planas que se extienden en un ángulo α con respecto al subsuelo -22- (es decir, en un ángulo $(\alpha - 90^\circ)$ con respecto al eje de simetría -S-), en el que el ángulo α corresponde al ángulo α descrito arriba con respecto al portaherramientas de fresado -1-. En la forma de ejecución mostrada, están previstas ocho superficies de contacto -27- de este tipo.

Las superficies de contacto -27- están dispuestas de tal forma que las líneas de corte de las superficies de contacto -27- transcurren en un plano perpendicular respecto al eje de simetría -S-, a lo largo de los lados de un octógono (perpendicular al eje de simetría en ese plano) cuyo centro está sobre el eje de simetría -S-. Así, en un plano perpendicular respecto al eje de simetría -S-, cada superficie de contacto -27- está dispuesta en un ángulo de 135° con respecto a las superficies de contacto adyacentes -27-. Consiguientemente, las superficies de contacto -27- están dispuestas de tal manera que tres superficies de contacto -27- contactan simultáneamente con la primera pared de alojamiento -5a- que contiene a la plaquita, con la segunda pared -5b- que contiene a la plaquita, y con la tercera pared -5c- que contiene a la plaquita, si la primera plaquita redonda de corte -20a- está insertada de tal forma en el alojamiento de plaquita de corte -2-, que su superficie inferior -22- está apoyada contra la superficie del asiento -3-. Con ello, las superficies de contacto -27- están dispuestas así con distancias uniformes, de modo que se posibilita una indexación de 8 veces de la primera redonda plaquita redonda de corte -20a-, es decir, la primera plaquita de corte redonda -20a- puede ser llevada desde una primera posición de montaje (mostrada en la Figura 8) a una segunda posición de montaje, a través de una rotación de 45° alrededor del eje de simetría -S-.

Cuando la primera plaquita de corte redonda -20a- está montada en el alojamiento de la plaquita de corte -2-, se introduce un tornillo de fijación (no mostrado) a través del orificio pasante -25-, de tal manera que el tornillo de fijación enrosque en el orificio roscado -4-. Consiguientemente, la primera plaquita redonda de corte -20a- es fijada mediante el tornillo de fijación en el alojamiento de la plaquita de corte -2-, y su rotación se impide mediante el ajuste, con unión positiva de forma, de tres superficies de contacto -27- con la primera hasta la tercera pared -5a- a -5c- que contienen a la plaquita. Debido a la posición y orientación de las paredes -5a- a -5c- que contienen a la plaquita, la primera plaquita redonda de corte -20a- se puede indexar sin extraer el tornillo de fijación del orificio roscado -4-. A través de aflojar ligeramente el tornillo de fijación, de modo que la superficie inferior -22- de la plaquita de corte -20a- pueda ser

alejada ligeramente de la superficie de asiento -3-, se posibilita una indexación de la plaquita de corte -20a- a través del giro de la plaquita de corte -20a- alrededor del eje de simetría -S-. De esa forma se elimina el riesgo de perder el tornillo de fijación durante el proceso de indexación.

5 Una segunda plaquita redonda de corte -20b- del conjunto de plaquitas de corte se describe ahora, con referencia a las Figuras. 9a y 9b.

10 La segunda plaquita redonda de corte -20b- se diferencia de la plaquita redonda de corte -20a-, descrita anteriormente, solo por la forma y orientación de la superficie libre, y por los tamaños y / o formas de las superficies de contacto -27-. Por lo tanto, se utilizan los mismos signos de referencia para la segunda plaquita redonda de corte -20b-, y en comparación con la primera plaquita redonda de corte -20a-, no se describen nuevamente las características realizadas de forma idéntica.

La segunda plaquita redonda de corte -20b- tiene una superficie superior -21-, una superficie inferior -22- y una superficie lateral -23-. Un filo de corte -24- y un orificio pasante -25- están previstos de forma similar a la primera plaquita redonda de corte -20a-.

15 La superficie abierta -26- tiene nuevamente una forma cónica (al menos en el área directamente adyacente al filo de corte -24-) y está configurada de tal forma que rodea a la plaquita de corte -20b- en la dirección del perímetro. La superficie libre -26- está configurada de tal forma que, adyacente al filo de corte -24- está previsto un ángulo abierto - β_2 - (que es distinto que el ángulo libre - β_1 - de la primera plaquita redonda de corte -20a-). En la forma de ejecución mostrada, el ángulo libre - β_2 - de la segunda plaquita redonda de corte -20b- es de 11° , es decir, es más pequeño que el ángulo libre - β_1 - de la primera plaquita redonda de corte -20a-.

20 De forma parecida a la primera plaquita redonda de corte -20a-, la segunda plaquita redonda de corte -20b- contiene ocho superficies de contacto -27-, que están dispuestas a intervalos iguales, de modo que son posibles ocho indexaciones. Las superficies de contacto -27- de la segunda plaquita redonda de corte -20b- están dispuestas en posiciones coincidentes y con orientaciones coincidentes, comparadas con las superficies de contacto -27- de la primera plaquita redonda de corte -20a-. No obstante, el tamaño de las superficies de contacto -27- de la segunda
25 plaquita redonda de corte -20b- puede ser diferente del tamaño de las superficies de contacto -27- de la primera plaquita redonda de corte -20a-. Así, las superficies de contacto -27- de la segunda plaquita redonda de corte -20b- están dispuestas de tal forma que la segunda plaquita redonda de corte -20b- se puede instalar de la misma forma en el alojamiento de la plaquita de corte -2- como la que se describió arriba con respecto a la primera plaquita redonda de corte -20a-. Especialmente, la segunda plaquita redonda de corte -20b- se puede instalar de tal forma que tres
30 superficies de contacto -27- contacten con la primera pared de alojamiento -5a- que contiene a la plaquita, con la segunda pared de alojamiento -5b- que contiene a la plaquita, y con la tercera pared de alojamiento -5c- que contiene a la plaquita. De forma parecida a la primera plaquita redonda de corte -20a-, la segunda plaquita redonda de corte -20b- se puede indexar en el alojamiento -2- de la plaquita de corte sin soltar el tornillo de fijación del orificio roscado -4- .

35 Una tercera plaquita redonda de corte -20c- del conjunto de plaquitas de corte se describe a continuación, con referencia a las Figuras 10a y 10b.

40 La tercera plaquita redonda de corte -20c- se diferencia de la plaquita redonda de corte -20a- descrita anteriormente solo a través de la forma y orientación de la superficie libre, y por los tamaños y / o formas de las superficies de contacto -27-. De aquí que se utilicen los mismos signos de referencia para la tercera plaquita redonda de corte -20c-, y las características, que están previstas de la misma manera que en la primera plaquita redonda de corte -20a-, no se vuelven a describir.

La tercera plaquita redonda de corte -20c- contiene una superficie superior -21-, una superficie inferior -22- y una superficie lateral -23-. Están previstos un filo de corte -24- y un orificio pasante -25-, de la misma forma que en la primera plaquita redonda de corte -20a-.

45 La superficie abierta -26- tiene nuevamente una forma cónica (al menos en el área directamente adyacente al filo de corte -24-) y está configurada de tal forma que rodea a la plaquita de corte -20c- en la dirección del perímetro. La superficie libre -26- está configurada de tal forma que, adyacente al filo de corte -24- está previsto un ángulo abierto - β_3 - (que es distinto del ángulo libre - β_1 - de la primera plaquita redonda de corte -20a- y del ángulo libre - β_2 - de la segunda plaquita redonda de corte -20b-). En la forma de ejecución mostrada, el ángulo libre - β_3 - de la tercera plaquita
50 redonda de corte -20c- es de 8° , es decir, es más pequeño que el ángulo libre - β_1 - de la primera plaquita redonda de corte -20a- y más pequeño que el ángulo libre - β_2 - de la primera plaquita redonda de corte -20b-.

55 De forma parecida a la primera plaquita redonda de corte -20a-, la segunda plaquita redonda de corte -20c- contiene ocho superficies de contacto -27-, que están dispuestas a intervalos iguales, de modo que son posibles ocho indexaciones. Las superficies de contacto -27- de la tercera plaquita redonda de corte -20c- están dispuestas en posiciones coincidentes y con orientaciones coincidentes, comparadas con las superficies de contacto -27- de la primera plaquita redonda de corte -20a-. No obstante, el tamaño de las superficies de contacto -27- de la segunda
plaquita redonda de corte -20c- puede ser diferente del tamaño de las superficies de contacto -27- de la primera
plaquita redonda de corte -20a-. Así, las superficies de contacto -27- de la tercera plaquita redonda de corte -20c-

están dispuestas de tal forma que la tercera plaquita redonda de corte -20c- se puede instalar de la misma forma en el alojamiento de la plaquita de corte -2- como la que se describió arriba con respecto a la primera plaquita redonda de corte -20a-. Especialmente, la tercera plaquita redonda de corte -20c- se puede instalar de tal forma que tres superficies de contacto -27- contacten con la primera pared de alojamiento -5a- que contiene a la plaquita, con la segunda pared de alojamiento -5b- que contiene a la plaquita, y con la tercera pared de alojamiento -5c- que contiene a la plaquita. De forma parecida a la primera plaquita redonda de corte -20a-, la tercera plaquita redonda de corte -20c- se puede indexar en el alojamiento -2- de la plaquita de corte sin soltar el tornillo de fijación del orificio roscado -4- .

Los ángulos libres -β1-, -β2-, -β3- del conjunto de plaquitas de corte se encuentran en un rango de entre 0° y menos de (α - 90°), es decir, $0^\circ \leq \beta_1 < (\alpha - 90^\circ)$, $0^\circ \leq \beta_2 < (\alpha - 90^\circ)$ y $0^\circ \leq \beta_3 < (\alpha - 90^\circ)$.

Ahora se describe una primera plaquita no redonda de corte -20d-, con referencia a las Figuras 11a y 11b. Para la primera plaquita no redonda de corte -20d- se utilizan los mismos signos de referencia, y las características, que están previstas de la misma manera que en la primera plaquita redonda de corte -20a-, no se vuelven a describir.

La primera plaquita no redonda de corte -20d- contiene una superficie superior -21-, una superficie inferior -22- y una superficie lateral -23-. Está previsto un orificio pasante -25-, de forma similar al de la primera plaquita de corte redonda -20a-. En las líneas de corte entre la superficie -21- y la superficie lateral -23- está configurado un filo de corte -24-. No obstante, al contrario que en las plaquitas redondas de corte -20a- hasta -20c- descritas anteriormente, el filo de corte -24- de la primera plaquita de corte no redonda -20d- está configurado de tal manera que, en una vista en planta desde arriba sobre la superficie -21-, tiene una forma fundamentalmente cuadrada con esquinas biseladas, extendiéndose las esquinas biseladas fundamentalmente con un ángulo de 45° grados respecto a las secciones principales adyacentes del filo de corte -24-. Así, la primera plaquita no redonda de corte se realiza como una plaquita de corte denominada como de tipo S. El filo de corte -24- rodea a la superficie -21- en la dirección del perímetro. Adyacente al filo de corte -24-, la superficie -21- puede estar dotada, de la forma adecuada, con una superficie de desprendimiento de viruta. Además, el filo -24- puede estar dotado con un chaflán para proteger el filo -24- durante el proceso de fresado.

De forma parecida a las primeras plaquitas redondas de corte descritas arriba, la primera plaquita no redonda de corte -20d- contiene ocho superficies de contacto -27-, que están dispuestas a distancias iguales, de modo que son posibles n indexaciones. Debido a la forma del filo -24- de corte, la primera plaquita de corte no redonda -20d- está configurada de tal forma que son posibles 4 indexaciones. Las superficies de contacto -27- de la primera plaquita no redonda de corte -20d- están dispuestas en posiciones coincidentes y con orientaciones coincidentes, comparadas con las superficies de contacto -27- de la primera plaquita redonda de corte -20a-. No obstante, el tamaño de las superficies de contacto -27- de la primera plaquita de corte no redonda -20d- puede ser diferente del tamaño de las superficies de contacto -27- de la primera plaquita redonda de corte -20a-. Así, las superficies de contacto -27- de la primera plaquita no redonda de corte -20d- están dispuestas de tal forma que la primera plaquita no redonda de corte -20d- se puede instalar también de la misma forma en el alojamiento de la plaquita de corte -2-, como la que se describió arriba con respecto a la primera plaquita redonda de corte -20a-. Especialmente, la primera plaquita no redonda de corte -20d- se puede montar de tal forma que tres superficies de contacto -27- contacten con la primera pared de alojamiento -5a- que contiene a la plaquita, con la segunda pared de alojamiento -5b- que contiene a la plaquita, y con la tercera pared de alojamiento -5c- que contiene a la plaquita. De forma parecida a la primera plaquita redonda de corte -20a-, la primera plaquita no redonda de corte -20d- se puede indexar en el alojamiento -2- de la plaquita de corte sin soltar el tornillo de fijación del orificio roscado -4-. Aunque una superficie lateral -23- está mostrada, con una forma bastante compleja y específica, en las Figuras 11a y 11b, también son posibles otras ejecuciones de la superficie lateral -23-. Lo mismo se aplica a la forma del filo de corte -24- y de la superficie -21-. Ahora se describe una primera plaquita no redonda de corte -20e-, con referencia a las Figuras 12a y 12b. Para la primera plaquita no redonda de corte -20e- se utilizan los mismos signos de referencia, y las características, que están realizados de la misma manera que en la primera plaquita redonda de corte -20a-, no se vuelven a describir.

La segunda plaquita no redonda de corte -20e- contiene una superficie superior -21-, una superficie inferior -22- y una superficie lateral -23-. Está previsto un orificio pasante -25-, de forma similar al de la primera plaquita de corte redonda -20a-. En las líneas de corte entre la superficie -21- y la superficie lateral -23- está configurado un filo de corte -24-. No obstante, al contrario que en las plaquitas redondas de corte -20a- hasta -20d- descritas anteriormente, el filo de corte -24- de la primera plaquita de corte no redonda -20e- está configurado de tal manera que, en una vista en planta desde arriba sobre la superficie -21-, tiene una forma fundamentalmente octogonal. Así, la segunda plaquita no redonda de corte -20e- se realiza como una plaquita de corte denominada como de tipo O. El filo de corte -24- rodea a la superficie -21- en la dirección del perímetro. Adyacente al filo de corte -24-, la superficie -21- puede estar dotada, de la forma adecuada, con una superficie de desprendimiento de viruta. Además, el filo -24- puede estar dotado con un chaflán para proteger el filo -24- durante el proceso de fresado.

De forma parecida a las primeras plaquitas redondas de corte descritas arriba, la segunda plaquita no redonda de corte -20e- contiene ocho superficies de contacto -27-, que están dispuestas a distancias iguales, de modo que son posibles n indexaciones. Debido a la forma del filo -24- de corte, la segunda plaquita de corte no redonda -20e- está configurada de tal forma que son posibles 8 indexaciones. Las superficies de contacto -27- de la primera plaquita no redonda de corte -20e- están dispuestas en posiciones coincidentes y con orientaciones coincidentes, comparadas

5 con las superficies de contacto -27- de la primera plaquita redonda de corte -20a-. No obstante, el tamaño de las superficies de contacto -27- de la segunda plaquita de corte no redonda -20e- puede ser diferente del tamaño de las superficies de contacto -27- de la primera plaquita redonda de corte -20a-. Así, las superficies de contacto -27- de la segunda plaquita no redonda de corte -20e- están dispuestas de tal forma que la segunda plaquita no redonda de corte -20e- se puede instalar también de la misma forma en el alojamiento -2- de la plaquita de corte, como la que se describió arriba con respecto a la primera plaquita redonda de corte -20a-. Especialmente, la segunda plaquita no redonda de corte -20e- se puede montar de tal forma que tres superficies de contacto -27- contacten con la primera pared de alojamiento -5a- que contiene a la plaquita, con la segunda pared de alojamiento -5b- que contiene a la plaquita, y con la tercera pared de alojamiento -5c- que contiene a la plaquita. De forma parecida a la primera plaquita redonda de corte -20a-, la segunda plaquita no redonda de corte -20e- se puede indexar en el alojamiento -2- de la plaquita de corte sin soltar el tornillo de fijación del orificio roscado -4-. Aunque una superficie lateral -23- está mostrada, con una forma bastante compleja y específica, en las Figuras 12a y 12b, también son posibles otras ejecuciones de la superficie lateral -23-. Lo mismo se aplica a la forma del filo de corte -24- y de la superficie -21-.

10 Se describió un conjunto de plaquitas de corte redondas -20a- hasta -20c- y no redondas -20d- y -20e-, conteniendo todas las plaquitas de corte unas superficies de contacto -27-, que están dispuestas en las mismas posiciones y con las mismas orientaciones, de forma que todas estas los insertos de corte se pueden montar en el mismo alojamiento -2- de plaquita de corte, y que en cualquier caso tres superficies de contacto -27- contactan con la primera pared del alojamiento -5a- que contiene la plaquita, con la segunda pared del alojamiento -5b- que contiene la plaquita, y con la tercera pared del alojamiento -5c- que contiene la plaquita. De acuerdo con la realización, las diferentes plaquitas de corte redondas, que son adecuadas por ejemplo para el procesamiento de diferentes materiales, se pueden montar en los mismos bolsillos de plaquita de corte -2-. Además, las plaquitas de corte no redondas, por ejemplo, para diferentes pasos de procesamiento, también se pueden montar en los mismos alojamientos -2- de plaquita de corte. Además, dado que la fijación está realizada con la ayuda de tres paredes -5a- hasta -5c- del alojamiento, que contactan simultáneamente con tres superficies de contacto respectivas -27- de la plaquita de corte, se posibilita una fijación segura (especialmente la prevención de la rotación) incluso para plaquitas de corte que tienen un diámetro pequeño, como por ejemplo 10 mm.

25 Debido a la configuración de las paredes -5a- hasta -5c- del alojamiento, y la configuración correspondiente de las superficies de contacto -27-, se posibilita la indexación de las plaquitas de corte sin soltar completamente un tornillo de fijación fuera del orificio roscado -4- .

30

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de fresado, que presenta un portaherramientas de fresado y al menos una plaquita de corte (20a; 20b; 20c; 20d; 20e),

presentando el portaherramientas:

5 al menos un alojamiento (2) de plaquita de corte, que está adaptado para alojar una plaquita de corte, caracterizado por que el alojamiento (2) de la plaquita de corte presenta:

10 una superficie de asiento (3) configurada para apoyar una superficie inferior (22) de una plaquita de corte, y al menos tres paredes (5a, 5b, 5c) del alojamiento de la plaquita, las cuales están configuradas para alojar secciones de una superficie lateral (23) de una plaquita de corte, estando configuradas las paredes (5a, 5b, 5c) del alojamiento que alojan a la plaquita por superficies planas, estando configuradas formando respectivamente un ángulo (α) de más de 90° respecto a la superficie de asiento (3); estando configuradas las paredes (5a, 5b, 5c) del alojamiento de la plaquita con el mismo ángulo (α) con respecto a la superficie de asiento (3);

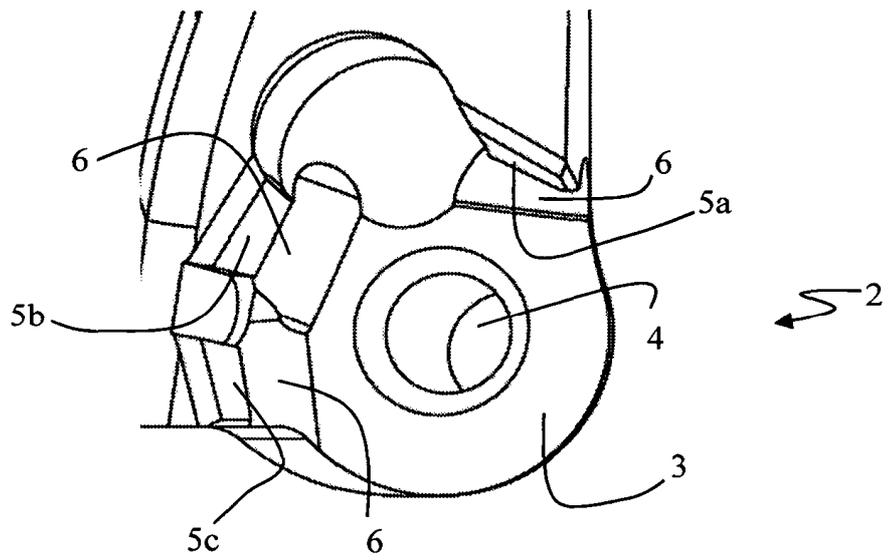
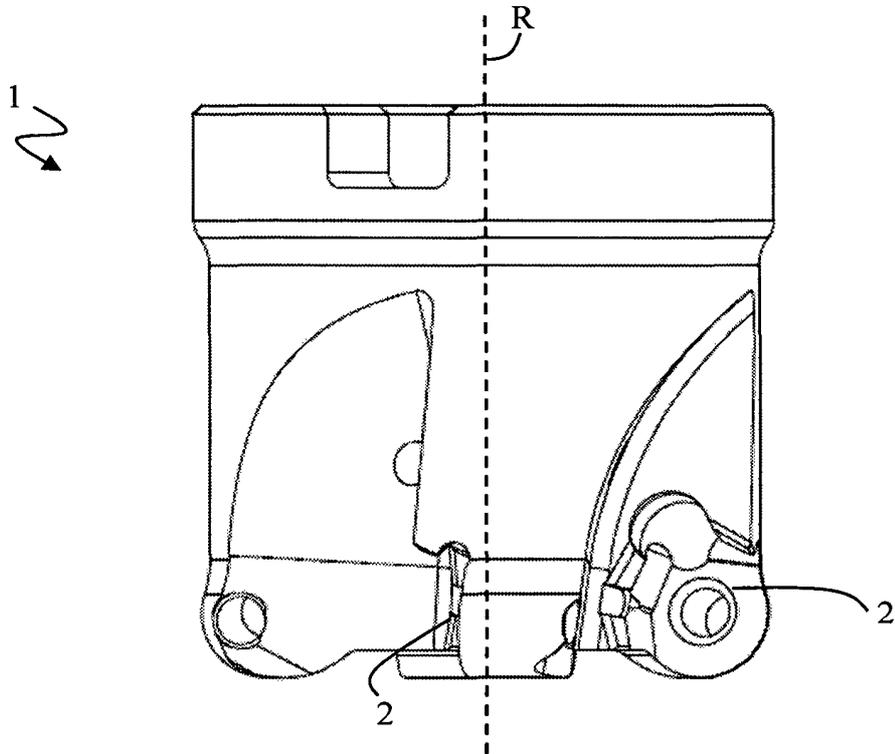
líneas de corte de las respectivas paredes (5a, 5b, 5c) del alojamiento de la plaquita, con un plano (A) paralela a la superficie de asiento (3) que transcurren de tal forma que:

15 una primera línea de corte correspondiente a la pared del primer alojamiento (5a) que aloja a la plaquita, forma un ángulo de 90° con una segunda línea de corte correspondiente a la pared del segundo alojamiento (5b) que aloja a la plaquita,

la primera línea de corte forma un ángulo de 45° con una tercera línea de corte correspondiente a la pared del tercer alojamiento (5c) que aloja a la plaquita, y

20 la segunda línea de corte forma un ángulo de 135° con la tercera línea de corte,

y estando montada la plaquita de corte en el portaherramientas de fresado (1) de tal forma que al menos tres superficies de contacto (27) de la plaquita de corte (20a; 20b; 20c; 20d; 20e) contactan con la primera pared del alojamiento -5a- que contiene la plaquita, con la segunda pared del alojamiento -5b- que contiene la plaquita, o bien con la tercera pared del alojamiento -5c- que contiene la plaquita.



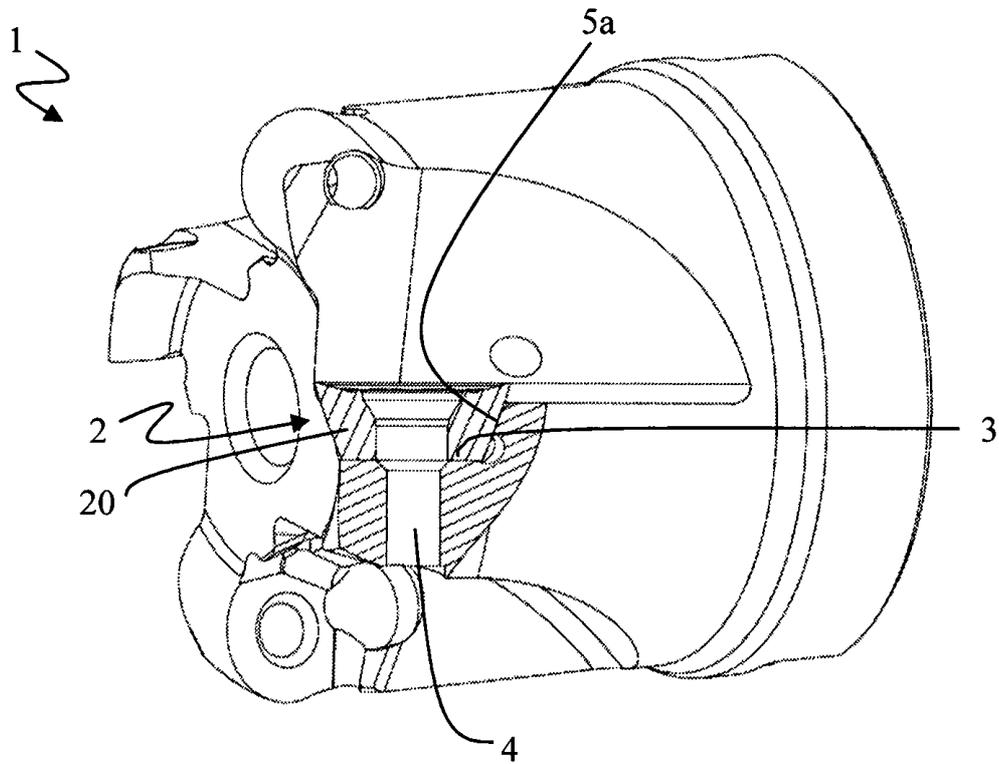


Fig. 3

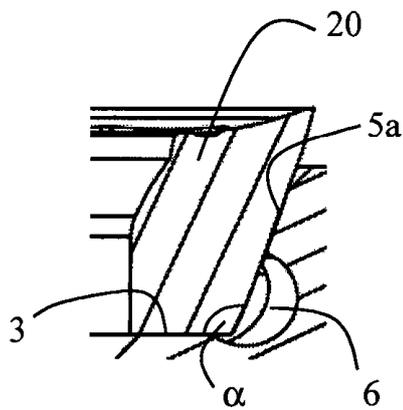


Fig. 4

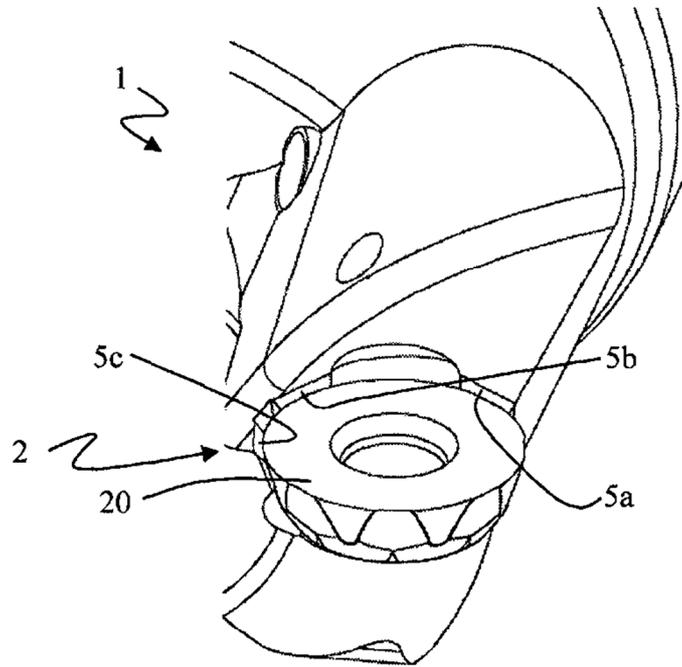


Fig. 5

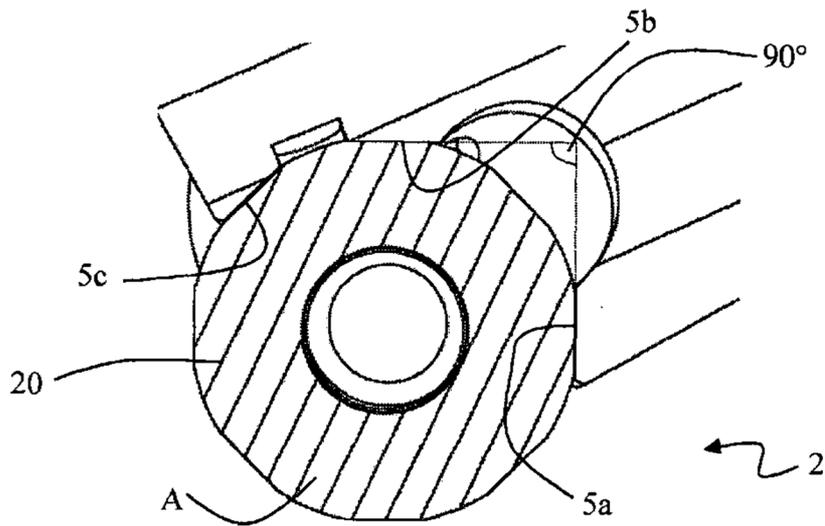


Fig. 6

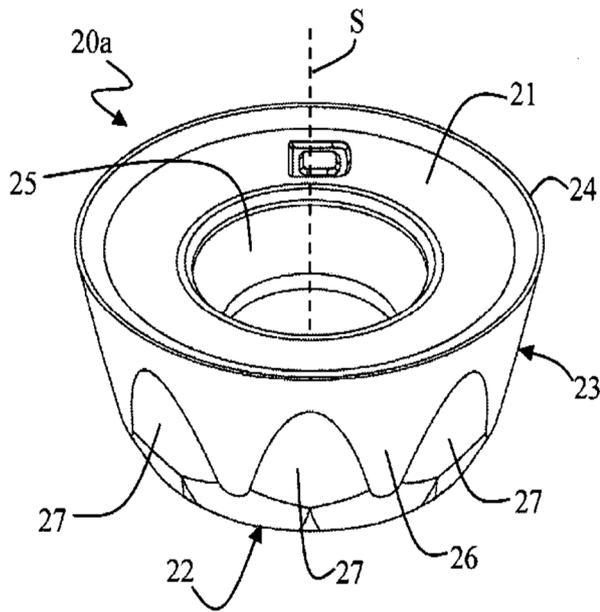


Fig. 7a

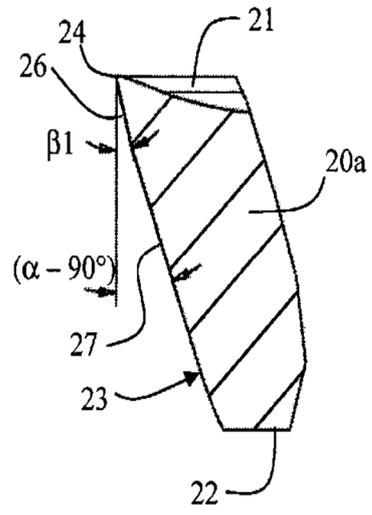


Fig. 7b

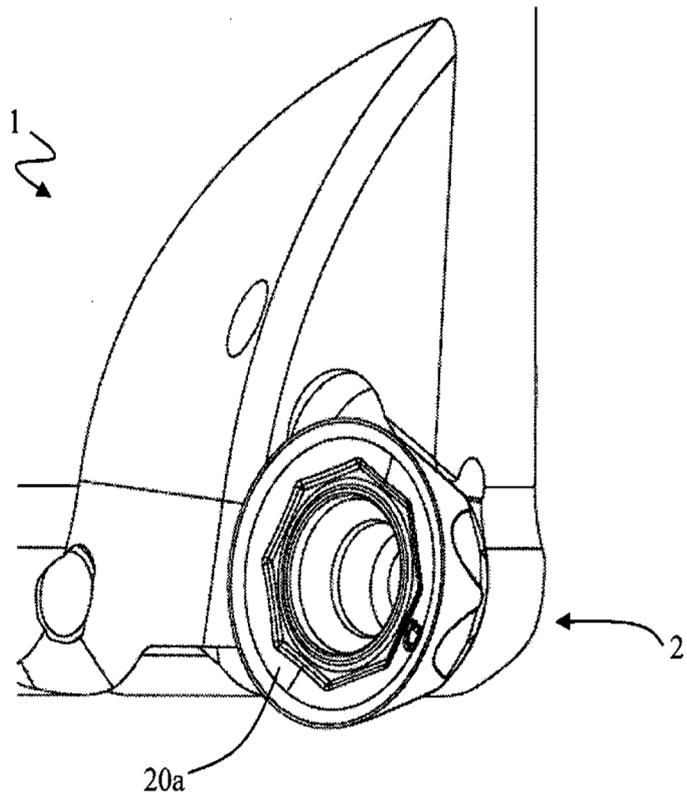


Fig. 8

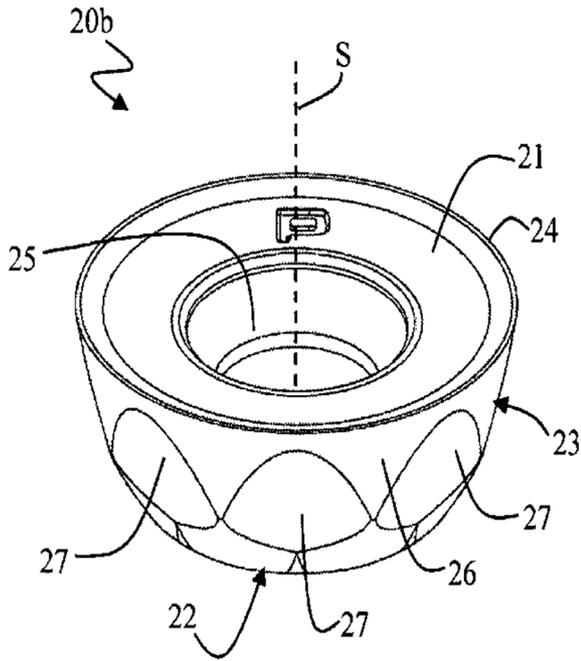


Fig. 9a

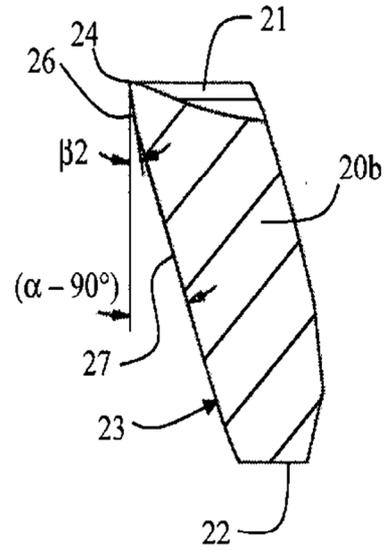


Fig. 9b

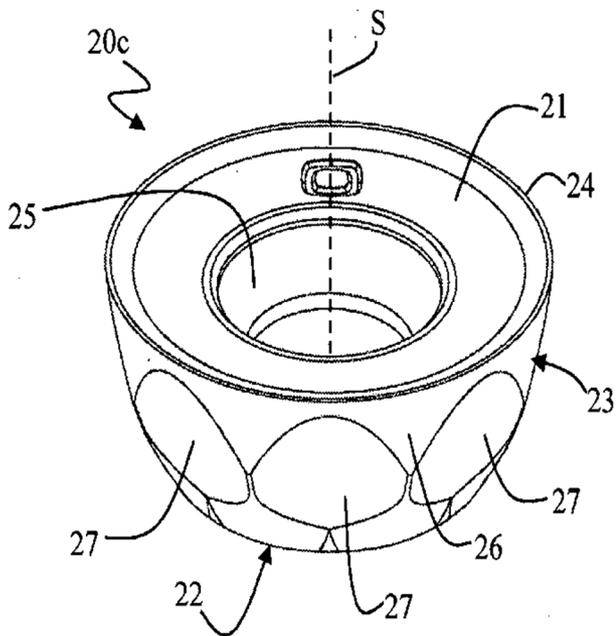


Fig. 10a

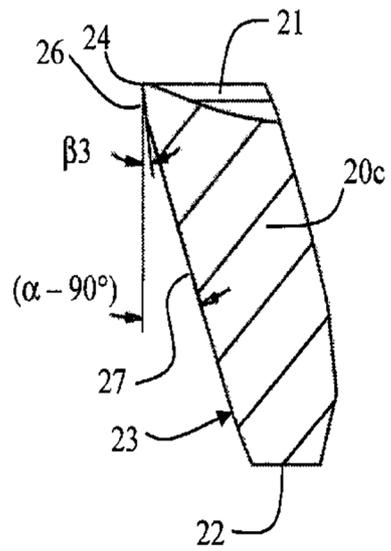


Fig. 10b

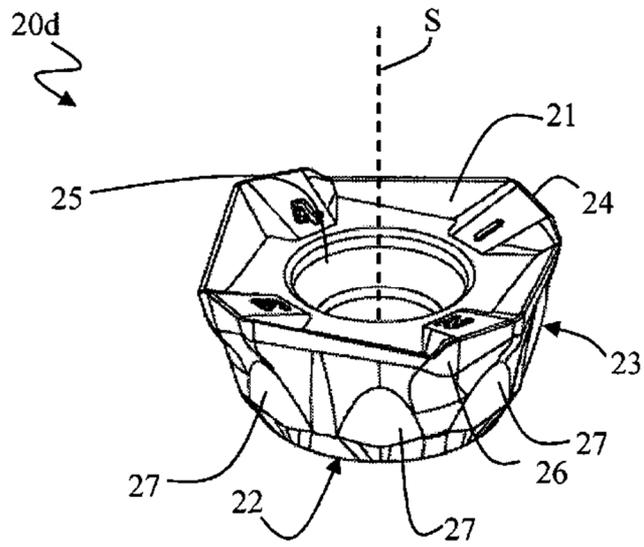


Fig. 11a

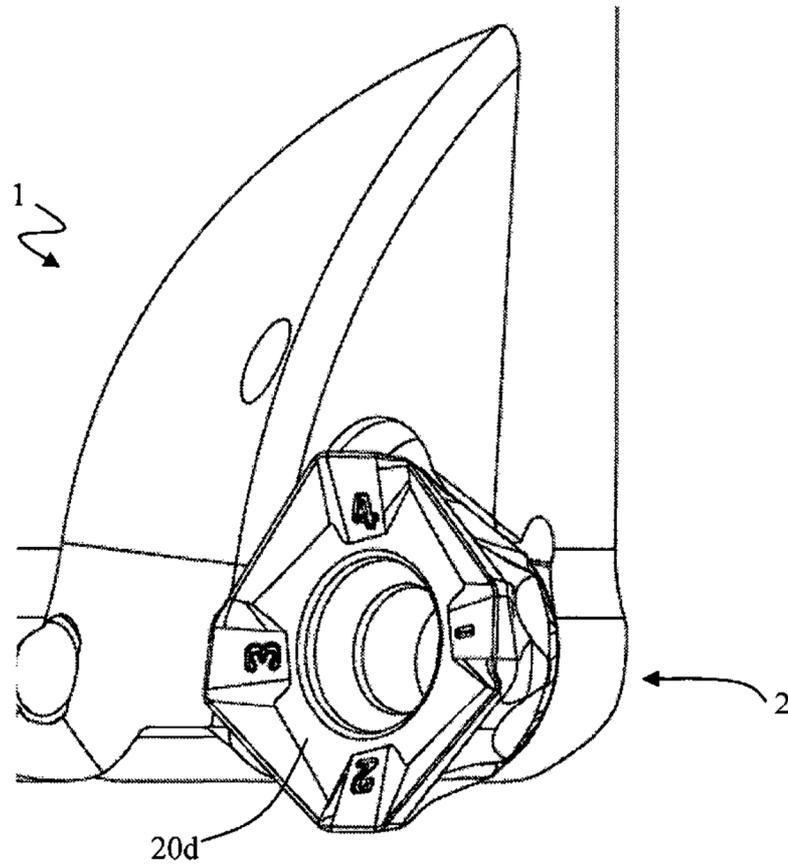


Fig. 11b

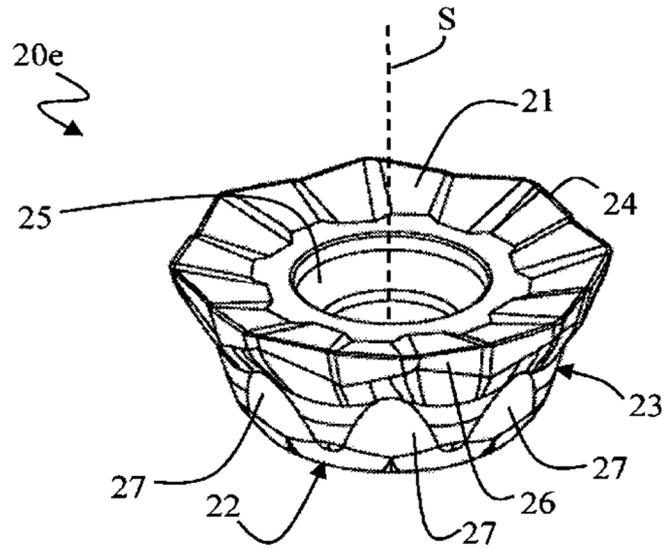


Fig. 12a

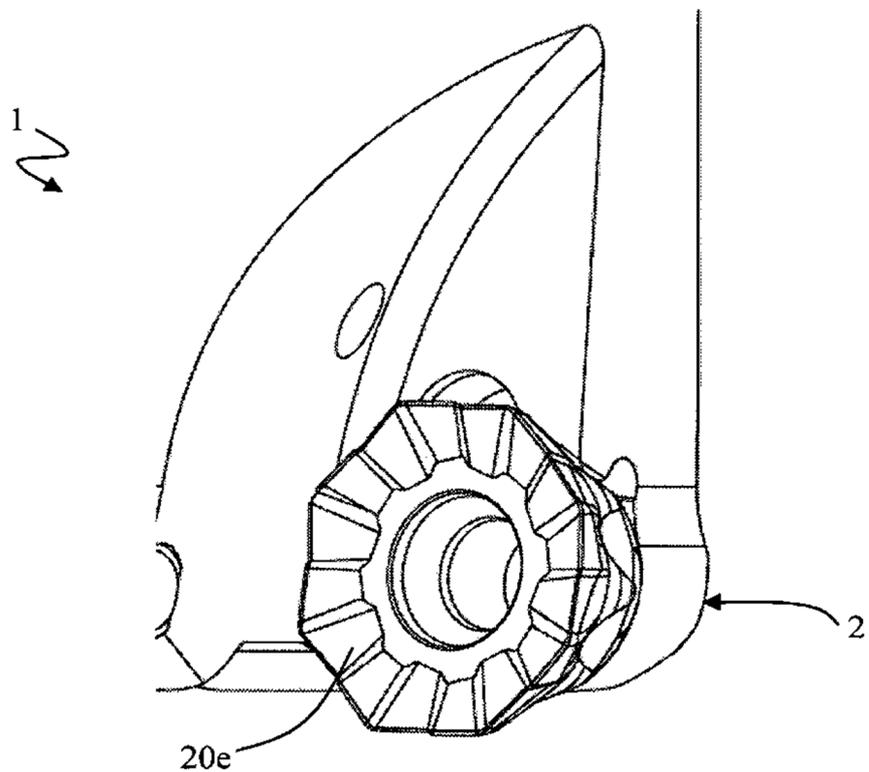


Fig. 12b