

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 028**

51 Int. Cl.:

**B23B 51/00** (2006.01)

**B23B 51/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.08.2016 PCT/AT2016/000080**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.04.2017 WO17059466**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2016 E 16775063 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 3359322**

54 Título: **Broca**

30 Prioridad:  
**06.10.2015 AT 29415 U**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.03.2020**

73 Titular/es:  
**CERATIZIT AUSTRIA GESELLSCHAFT M.B.H.  
(50.0%)  
6600 Reutte, AT y  
GÜNTHER WIRTH HARTMETALLWERKZEUGE  
GMBH & CO. KG (50.0%)**

72 Inventor/es:  
**BAUR, STEFFEN;  
VOGT, REINHOLD;  
KASSNER, SEBASTIAN y  
MERKLE, ULI**

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

ES 2 748 028 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

Broca

La presente invención se refiere a una broca de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1 de la patente para la realización del mecanizado de una perforación en una pieza de trabajo, en particular para materiales de viruta larga, metales ligeros y no ferrosos.

Este tipo de broca se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 10 2013 105015 A1.

Es conocido, para producir perforaciones en materiales de viruta larga, como, en particular, aluminio o aleaciones de aluminio, usar brocas que estén provistas de múltiples filos de corte hechos a partir de un material ultraduro. Por un material ultraduro en este caso se entiende un material que presente una dureza aún mayor que, por ejemplo, el metal duro (carburo cementado). Los materiales ultraduros típicos son, por ejemplo, el diamante policristalino (PCD), el barnitruro cúbico (CBN), el diamante CVD o la cerámica. La broca, en este caso, puede, por ejemplo, estar diseñada para perforar en el material macizo, es decir, también puede estar provista de un filo de corte central, o estar diseñada para perforar una perforación ya existente. Con el fin de producir geometrías de perforación escalonadas más complejas, se conoce en este caso, en particular, el uso de las llamadas brocas escalonadas que tienen múltiples grupos de filos de corte para producir diferentes diámetros de perforación y/o avellanados. Los grupos de filos de corte, en este caso, se disponen, en particular, distribuidos sobre el eje longitudinal de un cuerpo de base de la broca para lograr la geometría de perforación deseada.

Este tipo de brocas se emplean, por ejemplo, para producir perforaciones de fijación en llantas de aluminio para vehículos.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una broca mejorada, que permita un proceso de mecanizado particularmente rápido y con poca vibración, en el que las virutas generadas del material mecanizado se eliminen de forma fiable.

El objetivo se logra por medio de una broca para producir una perforación en una pieza de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1.

La herramienta de perforación presenta un cuerpo principal y al menos un primer conjunto de filos de corte hechos a partir de un material ultraduro, que para producir un primer diámetro de perforación predeterminado se fijan a los puntos asignados distribuidos sobre la circunferencia del cuerpo de base. Los filos de corte están distribuidos a intervalos angulares irregulares sobre la circunferencia de la broca y al menos cada uno presenta un borde de corte y al menos un rompevirutas colocado del lado delantero del material ultraduro, formado como un rebaje en el material ultraduro.

Al combinar la distribución irregular de los filos de corte para formar el primer diámetro de la perforación, es decir, de los filos de corte de un primer grupo de filos de corte, con los rompevirutas formados en el lado delantero del material ultraduro de los filos de corte, se permite un proceso de mecanizado particularmente rápido y con poca vibración en el que las virutas generadas se eliminan de manera confiable. De este modo, los filos de corte pueden producir una pared de perforación axialmente paralela, un borde de corte que se extiende de forma perpendicular al eje longitudinal de la broca, para generar avellanados o paredes de perforación oblicuas o escalones, un borde de corte que se extiende oblicua o transversalmente al eje longitudinal o, por ejemplo, también presentar secciones de borde de corte que se extienden tanto de forma paralela al eje longitudinal, así como de forma oblicua o transversal al eje longitudinal. Además, también es posible, por ejemplo, prever secciones curvas de borde de corte para crear paredes de perforación redondeadas. Se logra una amortiguación de la vibración particularmente buena en relación con un proceso de mecanizado rápido, en particular, cuando la broca se forma al menos con tres filos de corte, es decir, el primer grupo de filos de corte presenta al menos tres filos de corte individuales distribuidos sobre la circunferencia de la broca. Sin embargo, también es posible un diseño con solo dos filos de corte por grupo de filos de corte. En particular, la broca puede realizarse como una broca escalonada o un avellanador escalonado con varios grupos de filos de corte. Los filos de corte pueden, por ejemplo, consistir completamente del material ultraduro o, por ejemplo, presentar también una estructura multicapa en la que solo el borde de corte y la cara delantera estén formados a partir de un material ultraduro colocados sobre un material portador, como, por ejemplo, en particular un metal duro.

De acuerdo con otro desarrollo, los filos de corte hechos a partir de un material ultraduro están fijados cohesivamente a los puntos asignados. En este caso, se logra una disposición particularmente precisa y compacta de los filos de corte, que proporciona suficiente espacio para la eliminación de las virutas generadas incluso con un diseño de la broca como un avellanador de tres filos de corte con grupos de tres filos de corte en cada caso para un diámetro de perforación predeterminado.

De acuerdo con otra realización, el cuerpo de base está provisto de salidas de refrigerante, que corresponden a los filos de corte. En este caso, los filos de corte pueden refrigerarse de manera confiable, de modo que sea posible un mecanizado rápido y con poco desgaste.

5 De acuerdo con otro desarrollo, la broca presenta un primer extremo para la conexión a un soporte de herramientas y un segundo extremo libre, y al menos una de las salidas de refrigerante está diseñada de tal manera que el refrigerante salga de la salida del refrigerante con un componente de flujo dirigido en la dirección del primer extremo. En este caso, las virutas generadas pueden ser eliminadas de manera particularmente confiable con la ayuda del refrigerante de escape. Puede lograrse una eliminación particularmente buena de las virutas en combinación con ranuras pulidas en el cuerpo de base.

10 De acuerdo con otro desarrollo, el primer conjunto de filos de corte presenta al menos tres filos de corte distribuidos sobre la circunferencia del cuerpo de base. En otras palabras, la broca se forma en este caso, al menos, como lo que se llama avellanador de tres filos de corte. En particular, debido a la combinación con la distribución irregular de los filos de corte sobre la circunferencia externa del cuerpo de base, en este caso es posible un mecanizado particularmente rápido y con poca vibración. Además, en este caso, puede prescindirse de superficies de guía adicionales propensas al desgaste para guiar la broca en la perforación.

15 De acuerdo con otro desarrollo, el rompevirutas es formado por medio del procesamiento por láser o por electroerosión en el material ultraduro. En este caso, el rompevirutas puede formarse de una manera particularmente simple y confiable en el material ultraduro. Sin embargo, el rompevirutas también puede, por ejemplo, formarse en el material ultraduro por prensado directo en la producción del material ultraduro. En cada caso, el rompevirutas se extiende mayormente a lo largo del respectivo borde de corte y sigue el curso del borde de corte.

20 De acuerdo con otro desarrollo, el material ultraduro presenta PCD (diamante policristalino) o CBN (nitruro de boro cúbico). En este caso, el material ultraduro puede consistir en particular de PCD o CBN. Especialmente con un material ultraduro de este tipo, en particular, una pieza de trabajo hecha a partir de un material de viruta larga, como, por ejemplo, aluminio o una aleación del aluminio, puede ser procesada de manera confiable y rápida.

25 De acuerdo con otro desarrollo, la broca está diseñada como una broca escalonada con múltiples grupos de filos de corte para producir diferentes diámetros de perforación, que están dispuestos en posiciones axiales diferentes entre sí a lo largo de un eje longitudinal del cuerpo de base. En este caso, se permite una realización particularmente rápida de una geometría de perforación compleja. Los grupos de filos de corte pueden presentar en este caso áreas de corte que en cada caso se extienden de forma paralela al eje longitudinal para paredes de perforación axialmente paralelas y/o áreas de corte que se extienden de forma oblicua o transversal al eje longitudinal para paredes de perforación oblicuas o avellanados o escalones. Además, también pueden preverse áreas de corte curvas para producir paredes de perforación curvas. En este caso, la broca presenta preferiblemente al menos un primer conjunto de filos de corte para formar un primer diámetro de perforación y al menos un segundo conjunto de filos de corte para formar un segundo diámetro de perforación mayor. Sin embargo, en particular también pueden preverse otros grupos de filos de corte. Además, pueden preverse, por ejemplo, uno o más filos de corte centrales para perforar el material macizo.

35 De acuerdo con otro desarrollo, el primer conjunto de filos de corte y el segundo conjunto de filos de corte presentan en cada caso al menos tres filos de corte. En este caso, la geometría de perforación deseada puede llevarse a cabo de una manera particularmente rápida y con poca vibración y puede prescindirse de superficies de guía adicionales para guiar la broca en la perforación.

40 De acuerdo con otro desarrollo, los filos de corte del segundo conjunto de filos de corte están dispuestos de forma desplazada hacia atrás en relación a los filos de corte del primer conjunto de filos de corte con respecto a una dirección de rotación en la dirección circunferencial. En este caso, las vibraciones pueden suprimirse de manera aún más confiable, se proporciona un soporte mejorado de la broca y, en particular, se logra una eliminación de la viruta particularmente confiable incluso en espacios de eliminación de la viruta que se extienden sustancialmente en paralelo al eje longitudinal.

45 De acuerdo con otro desarrollo, los filos de corte del segundo conjunto de filos de corte están dispuestos en cada caso desplazados en un ángulo en el rango de 3° a 30° con respecto a los filos de corte del primer conjunto de filos de corte preferiblemente en el rango de 7° a 20°. En particular, en este rango angular se logra al mismo tiempo una buena reducción de la vibración y un buen control de la viruta.

50 De acuerdo con otro desarrollo, la broca presenta áreas de corte para formar paredes de perforación que se extienden de forma paralela a un eje longitudinal de la perforación y áreas de corte para formar paredes de perforación que se extienden de forma oblicua al eje longitudinal de la perforación. En este caso, también es posible la formación de geometrías de perforación complejas de manera confiable, en particular, pueden formarse simultáneamente tanto las secciones de perforación cilíndricas como también los avellanados. Las áreas de corte paralelas y oblicuas pueden llevarse a cabo con diferentes filos de corte o incluso también con los mismos filos de corte. Además, también pueden preverse áreas de corte curvas.

55 De acuerdo con otro desarrollo, la broca está diseñada para perforar en su totalidad y presenta al menos un filo de corte frontal que se extiende al menos hasta el eje longitudinal. En este caso, puede formarse una perforación con una geometría de perforación compleja sin mecanizado previo en la pieza de trabajo.

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

Las figuras ilustran:

- Fig. 1 una vista esquemática en perspectiva de una broca de acuerdo con una forma de realización;
- Fig. 2 una vista lateral esquemática de la broca de acuerdo con la forma de realización;
- Fig. 3 una vista detallada ampliada en el área de un extremo libre de la broca de la Fig. 2;
- 5 Fig. 4 una vista en planta esquemática del extremo libre de la broca, y
- Fig. 5 una vista en sección esquemática en un plano que recibe el eje longitudinal de la broca.

### Forma de realización

A continuación, se describirá en más detalle una forma de realización de una broca 1 con referencia a las Figs. 1 a 5. En el ejemplo de realización mostrado concretamente en las figuras, la broca 1 está diseñada en particular como una broca escalonada para formar una perforación con una geometría compleja en una pieza de trabajo, en particular, en un material de viruta larga.

La broca 1 presenta un cuerpo de base 2 con un primer extremo 21 para la conexión a un soporte de herramientas (no mostrado) y un segundo extremo libre 22. El cuerpo de base puede, por ejemplo, estar hecho a partir de acero para herramientas, metal duro (carburo cementado), cermet, Densimet® o un material similar y presenta un eje longitudinal L. En la forma de realización ilustrada, el primer extremo 21 presenta una primera porción sustancialmente cilíndrica 210 y una banda 211 ensanchada adyacente al mismo en la dirección del segundo extremo 22 para soporte. En la dirección del segundo extremo 22, se conecta a la banda 211 ensanchada una sección del mango 213 provista de ranuras 212. Aunque en la forma de realización ilustrada las ranuras 212 se extienden sustancialmente de forma paralela al eje longitudinal L, de acuerdo con una variación, también es posible, por ejemplo, formar las ranuras en espiral alrededor del eje longitudinal L. Para lograr la eliminación óptima de las virutas, el cuerpo de base 2 puede estar pulido preferiblemente en el área de las ranuras 212.

En la dirección del segundo extremo libre 22, la sección transversal del cuerpo de base 2 se estrecha de forma escalonada, como puede observarse en particular en la Fig. 2. Aunque el cuerpo de base 2 en la forma de realización ilustrada se estrecha concretamente en dos etapas, en particular, por ejemplo, también es posible prever más etapas de este tipo, si se requiere para que se genere la geometría de perforación deseada.

En el área del estrechamiento de forma escalonada de la sección del mango 213, se forma un gran número de puntos para la disposición de filos de corte 3 en el cuerpo de base 2. En cada uno de estos puntos los filos de corte 3 hechos a partir de material ultraduro se fijan cohesivamente al cuerpo de base 2. Los filos de borde 3 pueden, en este caso, consistir, por ejemplo, completamente de un material ultraduro, como, en particular, el PCD, CBN o diamante CVO, o como en la forma de realización ilustrada, presentar una estructura multicapa en la que el área 31 de los bordes de corte y las caras delanteras esté formada por un material ultraduro colocado en un material portador 32. En el ejemplo de realización ilustrado, el material portador 32 es, por ejemplo, un metal duro, que se une, por ejemplo, al soldarse cohesivamente al cuerpo de base 2. Los puntos de disposición en el cuerpo de base 2 y los filos de corte 3 unidos los mismos están dispuestas de tal manera que las virutas generadas de la pieza de trabajo mecanizada son eliminadas a través de las ranuras 212 en la dirección del primer extremo 21 de la broca 1.

Como puede observarse en particular en las Figs. 2 y 3, la broca 1 presenta múltiples grupos de filos de corte 3, que están dispuestos en posiciones diferentes entre sí a lo largo del eje longitudinal L del cuerpo de base 2. En el ejemplo de realización ilustrado concretamente, se prevé un total de tres de estos grupos de filos de corte 3 para el mecanizado de paredes de perforación con diferentes diámetros. Sin embargo, también es posible, por ejemplo, prever más o menos de este tipo de grupos de filos de corte 3. En la forma de realización, se prevé un primer conjunto 3a de filos de corte 3 (es decir, un primer grupo de filos de corte 3) para producir un primer diámetro de perforación, y más en dirección al primer extremo 21 del cuerpo de base 2 hay un segundo conjunto 3b de filos de corte 3 (es decir, un segundo grupo de filos de corte) para producir un segundo diámetro de perforación mayor.

Como puede observarse en particular en las Figs. 2 y 3, la forma de realización ilustrada concretamente de la broca 1 presenta además un tercer conjunto 3c de filos de corte 3 (es decir, un tercer grupo de filos de corte) para producir un tercer diámetro de perforación aún más pequeño. El tercer conjunto 3c de filos de corte está dispuesto de tal manera que los filos de corte sobresalgan del cuerpo de base 2 tanto en la dirección axial como en la radial. Los grupos de filos de corte, es decir, el primer conjunto 3a de filos de corte 3, el segundo conjunto 3b de filos de corte 3, y el tercer conjunto 3c de filos de corte 3, en la forma de realización presentan, en cada caso, tres filos de corte 3 que se disponen distribuidos sobre la circunferencia del cuerpo de base 2. Los filos de corte 3 de cada uno de los grupos están dispuestos de tal manera que se encuentren al menos en cada caso sustancialmente en la misma posición radial y axial con los otros filos de corte 3 del mismo grupo, es decir, que estén orientados al menos sustancialmente con los otros filos de corte del mismo grupo en la dirección radial y en la dirección axial.

Como se muestra en particular en la Fig. 4, los fillos de corte 3 de un grupo, en este caso, no se distribuyen a intervalos angulares regulares sobre la circunferencia del cuerpo de base 2, sino que se distribuyen a intervalos angulares irregulares sobre la circunferencia del cuerpo de base 2.

5 Por ejemplo, un primer fillo cortante 3 del segundo conjunto 3b de fillos de corte está dispuesto a un intervalo angular  $\alpha$  en relación a un segundo fillo de corte 3 posterior del segundo conjunto 3b en la dirección de rotación, el segundo fillo de corte está dispuesto a un intervalo angular menor ( $\alpha - \Delta 1$ ) en relación a un tercer fillo de corte posterior y el tercer fillo de corte está dispuesto a un intervalo angular mayor ( $\alpha + \Delta 2$ ) en relación al primer fillo de corte posterior. En particular, en este caso se aplica  $\Delta 1 > 0$  y  $\Delta 2 < 0$ . En el caso excepcional que se muestra en la Fig. 4, por ejemplo,  $\Delta 1 = \Delta 2 = 4^\circ$ ,  $\Delta 1$  y  $\Delta 2$  también pueden ser diferentes entre sí y también pueden presentar valores diferentes. En la forma de realización mostrada en la Fig. 4, por ejemplo,  $\alpha = 120^\circ$ , pero también es posible otro valor para  $\alpha$ .

10 Del mismo modo, un primer fillo de corte 3 del primer conjunto 3a de fillos de corte está dispuesto a un intervalo angular  $\beta$  en relación a un segundo fillo de corte 3 posterior del primer conjunto 3a en la dirección de rotación, el segundo fillo de corte a un intervalo angular ( $\beta - \Delta 3$ ) en relación a un tercer fillo de corte posterior y el tercer fillo de corte a un intervalo angular ( $\beta + \Delta 4$ ) en relación al primer fillo posterior, en donde se aplica  $\Delta 3 \neq 0$  y  $\Delta 4 \neq 0$ . En la forma de realización preferida ilustrada, el intervalo angular  $\beta$  es igual al intervalo angular  $\alpha$  previamente descrito. En la forma de realización,  $\beta$  asciende, en particular, a  $120^\circ$ , sin embargo, también son posibles otros valores. También en el primer conjunto 3a de fillos de corte, en la forma de realización ilustrada,  $\Delta 3$  y  $\Delta 4$ , y en particular,  $\Delta 3$  y  $\Delta 4$  pueden asumir el mismo valor que  $\Delta 1$  y  $\Delta 2$ , por ejemplo,  $4^\circ$  en la forma de realización ilustrada. Preferiblemente, en este caso se aplica al menos  $\alpha = \beta$ ,  $\Delta 1 = \Delta 3$  y  $\Delta 2 = \Delta 4$ .

20 Además, en la forma de realización ilustrada, los fillos de corte 3 del tercer conjunto 3c de fillos de corte están dispuestos a los mismos intervalos angulares y en las mismas posiciones en la dirección circunferencial que los fillos de corte 3 del primer conjunto 3a de fillos de corte. Como puede observarse en particular en la Fig. 4, los fillos de corte del segundo conjunto 3b de fillos de corte (es decir, los fillos de corte del segundo grupo de fillos de corte) están dispuestos de forma desplazada hacia atrás en relación a los fillos de corte del primer conjunto 3a de fillos de corte (es decir, el primer grupo de fillos de corte) con respecto a una dirección de rotación predeterminada de la broca 2 desplazada circunferencialmente hacia atrás. En la forma de realización ilustrada concretamente, los fillos de corte del segundo grupo de fillos de corte están, en cada caso, desplazados en un ángulo y hacia atrás con respecto a los fillos de corte del primer grupo de fillos de corte. En la forma de realización, el ángulo y asciende, por ejemplo, a alrededor de  $12^\circ$ , sin embargo, otros ángulos también son posibles. Sin embargo, el ángulo y se encuentra preferiblemente en un intervalo angular de  $3^\circ$  a  $30^\circ$ , más preferiblemente de  $7^\circ$  a  $20^\circ$ .

A continuación, se describirá en detalle la realización de los fillos de corte individuales 3 con referencia a la Fig. 3.

35 Como puede observarse en la Fig. 3, en la broca 1, se prevén áreas de corte 33 para formar paredes de perforación que se extienden de forma paralela al eje longitudinal de la perforación, en el que el eje longitudinal de la perforación a realizarse coincide con el eje longitudinal L de la broca 1. Además, también se prevén áreas de corte 34 para formar paredes de perforación que se extienden de forma oblicua o transversal al eje longitudinal de la perforación. Las áreas de corte 34 para formar paredes de perforación que se extienden de forma oblicua o transversal, se extienden de forma oblicua o transversal con respecto al eje longitudinal L de la broca, mientras que las áreas de corte 33 se extienden sustancialmente de forma paralela al eje longitudinal L. Además de las áreas de corte que se extienden sustancialmente en línea rectas descritas anteriormente, también pueden preverse áreas de corte curvas para generar redondeos. Las diversas áreas de corte 33, 34 forman, en este caso, partes de los bordes de corte que se forman entre una cara delantera (mostrada de forma sombreada en la Fig. 3) y las superficies laterales de los respectivos fillos de corte 3. Pueden formarse diversas áreas de corte 33, 34 a lo largo de un borde de corte común, es decir, los fillos de corte respectivos pueden presentar, por ejemplo, tanto áreas de corte paralelas 33 como también oblicuas y/o áreas de corte 34 que se extiendan transversalmente.

45 Como también puede observarse en particular en la Fig. 3, los fillos de corte 3 hechos a partir de un material ultraduro están provistos además de un rompevirutas 37, que está formado como un rebaje en el lado delantero del fillo de corte en el material ultraduro. El rompevirutas 37 está formado, en este caso, por medio del procesamiento por láser o por electroerosión al eliminar una parte del material ultraduro en el material ultraduro.

50 La broca 1 está provista además de un suministro interno de refrigerante, que a continuación se describirá en más detalle. El término refrigerante también se emplea en el presente contexto como un término genérico para refrigerantes y lubricantes combinados.

55 Como puede observarse en la Fig. 5, la broca 1 presenta un canal de suministro de refrigerante 4 que se extiende desde el primer extremo 21 del cuerpo de base 2 al cuerpo base 2 en la dirección axial. En lugar de este tipo de canal de suministro de refrigerante, sin embargo, pueden preverse también, por ejemplo, múltiples de estos canales de suministro de refrigerante. En el área de los puntos de disposición, en los cuales los fillos de corte 3 están fijados al cuerpo de base 2, se forman orificios transversales 41, que conectan el canal central de suministro de refrigerante 4 con las respectivas salidas de refrigerante 42, que se asignan a los respectivos fillos de corte 3. Aunque en la forma de realización para todos los fillos de corte 3 se prevén salidas de refrigerante 42 separadas, también es posible, por

ejemplo, que se prevea una salida de refrigerante común para varios filos de corte 3 o que no se prevean salidas de refrigerante para todos los filos de corte 3.

5 En la broca 1 de acuerdo con la forma de realización, los orificios transversales 41 y las salidas de refrigerante 42 correspondientes están en parte formados de tal manera que el refrigerante suministrado salga de las salidas de refrigerante 42 con un componente de flujo dirigido en la dirección del primer extremo 21 para lograr una eliminación particularmente buena de las virutas generadas en la dirección del primer extremo 21. En la forma de realización ilustrada concretamente, las salidas de refrigerante 42 del primer conjunto 3a de filos de corte y las salidas de refrigerante del segundo conjunto 3b de filos de corte, en particular, están formados de esta manera, mientras que las salidas de refrigerante 42 correspondientes al tercer conjunto 3a de filos de corte están formados de tal manera que el refrigerante sale con un componente de flujo en la dirección del segundo extremo 22 del cuerpo de base 2. La conducción dirigida del refrigerante a las salidas de refrigerante 42 correspondientes se logra a través de una orientación correspondiente de los respectivos orificios transversales 41 asociados, como puede observarse en particular en la Fig. 5.

10 Con la broca 1 descrita, se permite un proceso de mecanizado particularmente rápido y con poca vibración de materiales de viruta larga, en el que las virutas generadas se conforman y eliminan de manera particularmente confiable sin dañar la superficie de la pieza a trabajar.

#### **Variación**

20 Aunque solo se ha descrito una forma de realización en la que los grupos individuales de filos de corte 3 presentan en cada caso tres filos de corte, en una variación también es posible, por ejemplo, llevar a cabo los grupos con solo dos filos de corte o con más de tres filos de corte y proveer al cuerpo de base 2 con un número correspondiente de ranuras. En particular, en una realización con dos filos de corte por grupo, es decir, la formación a la que se llama broca de doble filo, además también puede preverse preferiblemente en el segundo extremo 22 un filo de corte central para permitir la perforación en un material macizo. Sin embargo, en el caso de dos filos de corte por grupo o más de tres filos de corte por grupo, también debe preverse una distribución irregular de los filos de corte sobre la circunferencia del cuerpo de base 2.

**REIVINDICACIONES**

1. Una broca (1) para producir una perforación en una pieza de trabajo, con: Un cuerpo de base (2), caracterizado por que,
- 5 al menos un primer conjunto (3a) de filos de corte (3) hechos a partir de un material ultraduro, que para producir un primer diámetro de perforación predeterminado se fijan a los puntos asignados distribuidos sobre la circunferencia del cuerpo de base (2),
- 10 en la que los filos de corte(3) están distribuidos a intervalos angulares irregulares ( $\beta$ ,  $\beta-\Delta 3$ ,  $\beta+\Delta 4$ ) sobre la circunferencia de la broca (1) y al menos en cada caso presenta un borde de corte y al menos un rompevirutas colocado del lado delantero del material ultraduro, formado como un rebaje en el rompevirutas (37) formado en el material ultraduro.
2. Broca según la reivindicación 1, en la que los filos de corte (3) hechos a partir de un material ultraduro están fijados cohesivamente a los puntos asignados.
3. Broca según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en la que el cuerpo de base (2) está provisto de salidas de refrigerante (42) asociadas a los filos de corte (3).
- 15 4. Broca según la reivindicación 3, en la que presenta un primer extremo (21) para la conexión a un soporte de herramientas y un segundo extremo libre (22), y en la que al menos una de las salidas de refrigerante (42) está diseñada de tal manera que el refrigerante salga de la salida del refrigerante (42) con un componente de flujo dirigido en la dirección del primer extremo (21).
- 20 5. Broca según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer conjunto (3a) de filos de corte (3) presenta al menos tres filos de corte (3) distribuidos sobre la circunferencia del cuerpo de base (2).
6. Broca según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el rompevirutas (37) es formado por medio del procesamiento por láser o por electroerosión en el material ultraduro.
7. Broca según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el rompevirutas (37) en cada caso se extiende mayormente a lo largo del respectivo borde de corte y sigue el curso del borde de corte.
- 25 8. Broca según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el material ultraduro presenta PCD (diamante policristalino) o CBN (nitruro de boro cúbico).
9. Broca según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la broca (1) está diseñada como una broca escalonada con múltiples grupos de filos de corte (3a, 3b, 3c) para producir diferentes diámetros de perforación, que están dispuestos en posiciones axiales diferentes entre sí a lo largo de un eje longitudinal (L) del cuerpo de base (2).
- 30 10. Broca según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la broca (1) presenta al menos un primer conjunto (3a) de filos de corte (3) para formar un primer diámetro de perforación y al menos un segundo conjunto (3b) de filos de corte (3) para formar un segundo diámetro de perforación mayor.
11. Broca según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer conjunto (3a) de filos de corte y el segundo conjunto (3b) de filos de corte presentan en cada caso al menos tres filos de corte (3).
- 35 12. Broca según una cualquiera de las reivindicaciones 10 o 11, en la que los filos de corte (3) del segundo conjunto (3b) de filos de corte están dispuestos de forma desplazada hacia atrás en relación a los filos de corte (3) del primer conjunto (3a) de filos de corte con respecto a una dirección de rotación en la dirección circunferencial.
- 40 13. Broca según la reivindicación 12, en la que los filos de corte (3) el segundo conjunto (3b) de filos de corte están dispuestos en cada caso desplazados en un ángulo ( $\gamma$ ) en el rango de 3° a 30° con respecto a los filos de corte (3) del primer conjunto (3a) de filos de corte preferiblemente en el rango de 7° a 20°.
14. Broca según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la broca (1) presenta áreas de corte (33) para formar paredes de perforación que se extienden de forma paralela a un eje longitudinal de la perforación y áreas de corte (34) para formar paredes de perforación que se extienden de forma oblicua al eje longitudinal de la perforación.
- 45 15. Broca según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la broca está diseñada para perforar en su totalidad y presenta al menos un filo de corte frontal que se extiende al menos hasta el eje longitudinal (L).

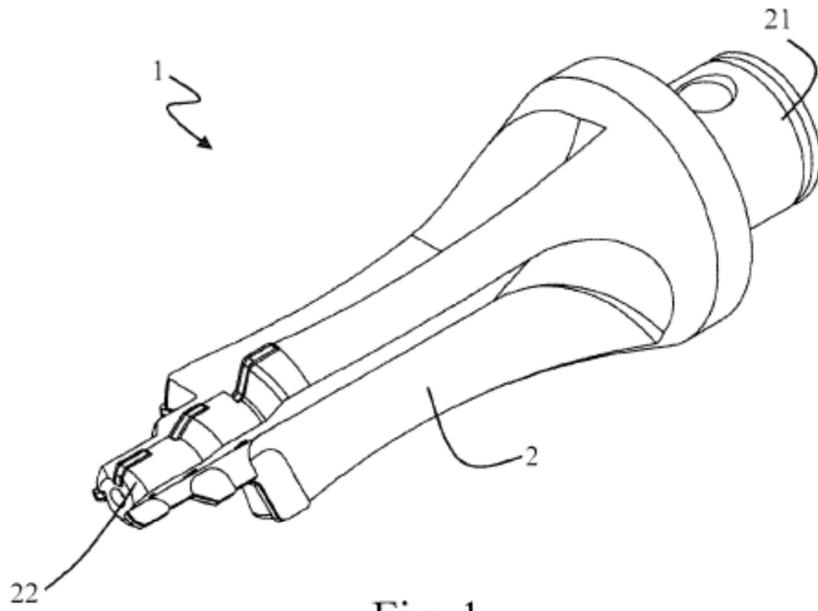


Fig. 1

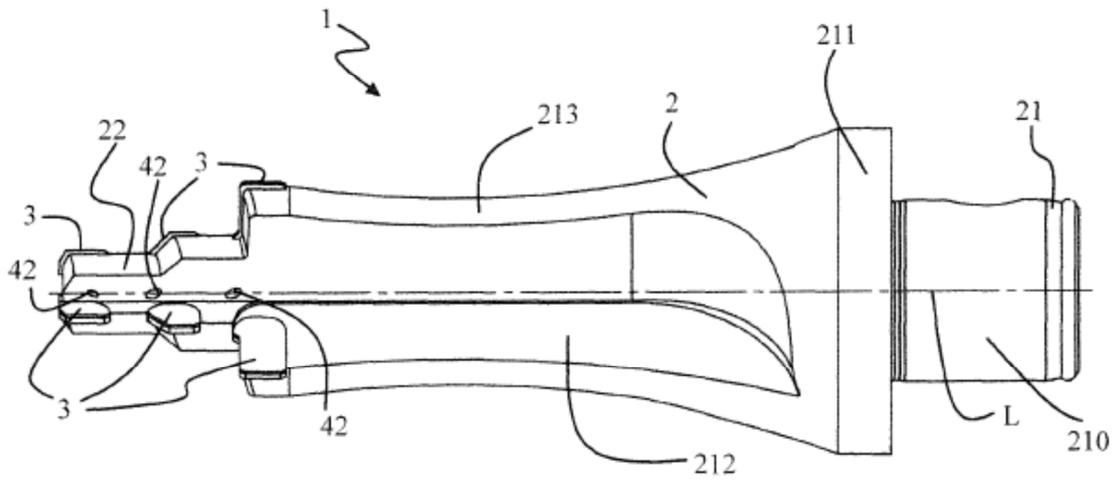


Fig. 2

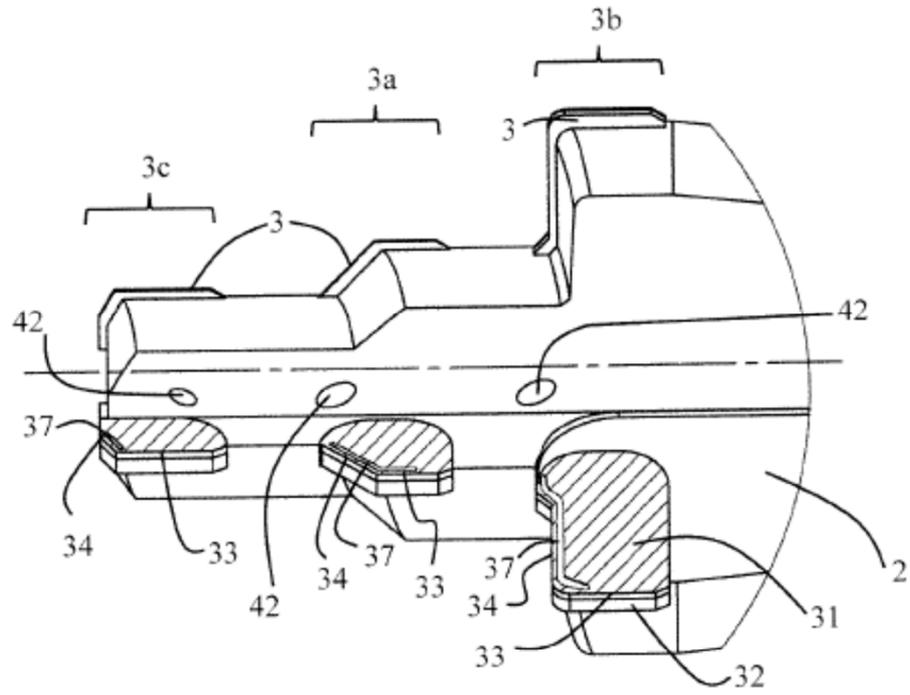


Fig. 3

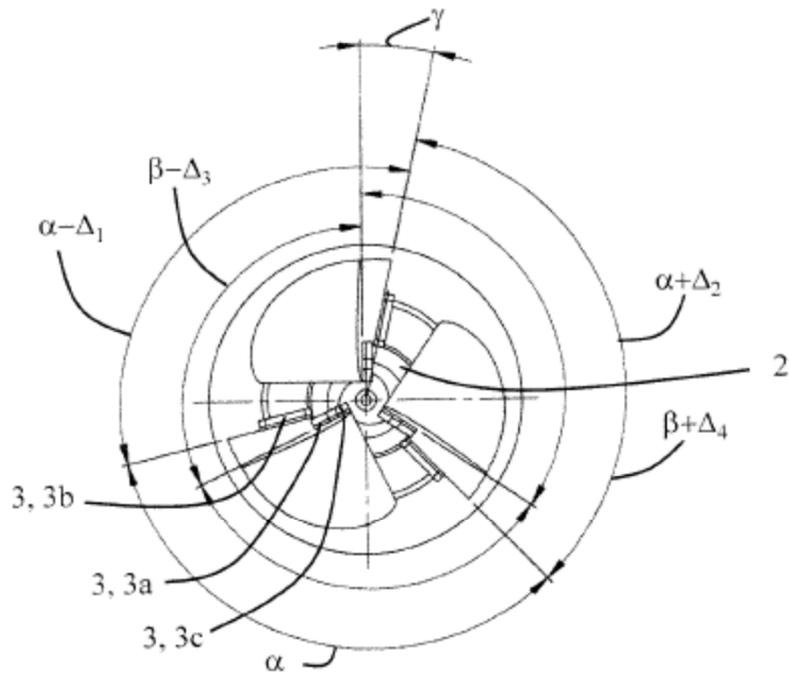


Fig. 4

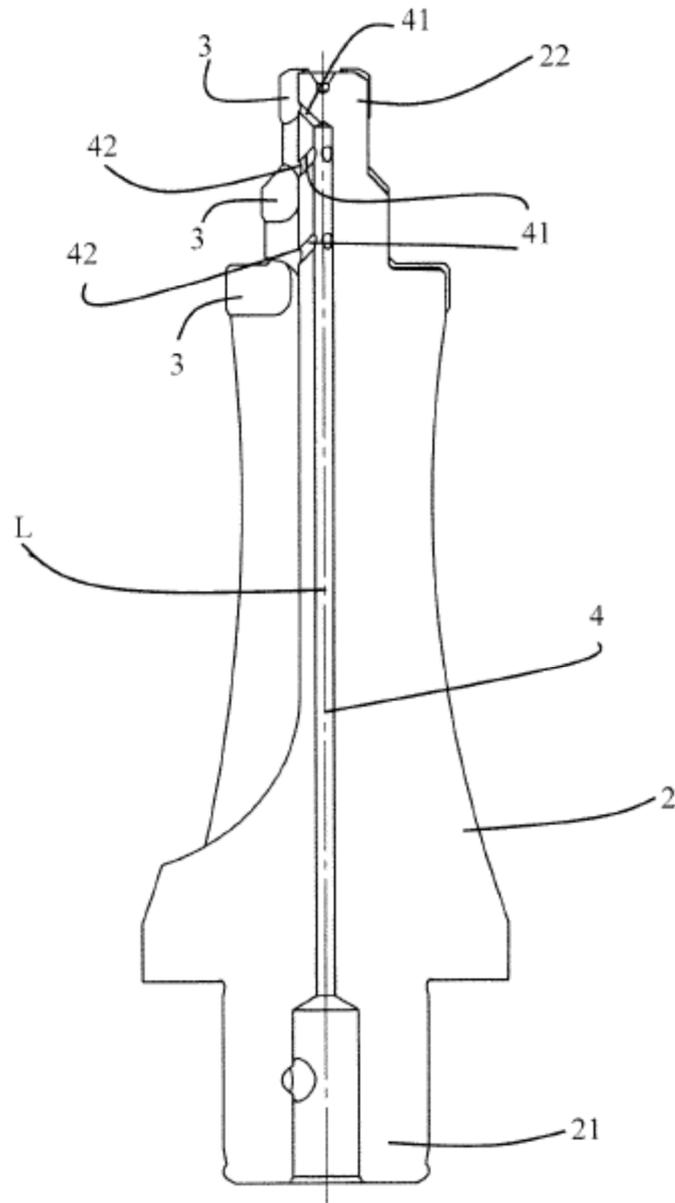


Fig. 5