

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 591 132**

51 Int. Cl.:

B23B 51/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2013 PCT/EP2013/075676**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14095395**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2013 E 13802587 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016 EP 2934802**

54 Título: **Broca espiral**

30 Prioridad:

20.12.2012 DE 102012112781

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

25.11.2016

73 Titular/es:

**WALTER AG (100.0%)
Derendinger Strasse 53
72072 Tübingen, DE**

72 Inventor/es:

**ROGALLA, SIEGFRIED y
THOMA, STEFAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 591 132 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 espiral

5 La presente invención se refiere a una broca espiral con un vástago y una sección de ranuras que se extiende entre una punta de la broca y el vástago y que presenta al menos dos ranuras circundantes en forma de rosca con un ángulo de torsión (α), que están separadas entre sí por medio de dos nervaduras y que presenta sobre los bordes de corte que limitan radialmente el vástago respectivamente al menos dos biseles redondeados.

Brocas espirales de ese tipo se conocen por ejemplo del documento US 7,306,411 B2 y del documento EP 0 891 239.

El documento FR 1274316 muestra una broca espiral con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

10 Muestra estructuras que podrían servir como biseles redondeados, cuyo ángulo relativo al eje sin embargo, igualmente medido desde el eje en la misma dirección que los bordes de las ranuras espirales, debe ser mayor de 90° según la descripción y el dibujo.

15 El documento de objeción WO 98/35777 muestra una broca espiral, en cuyo extremo anterior las nervaduras de la broca están provistas de pasos de rosca. Tales pasos de rosca conforman una rosca en la pared de la perforación y tienen la misión de conferir un movimiento de avance axial a la broca. Por tanto no son biseles redondeados, los cuales conducen la broca por la perforación producida por la punta de la broca.

El documento US 5,074,728 describe un tornillo que presenta una punta de broca, es decir, un tornillo que produce su propia perforación roscada. Muy claramente también en el caso de este tornillo la rosca debe cortar la pared de la perforación y no sirve para guiar una broca o el tornillo en el sentido de biseles redondeados.

20 El documento GB 25 179 describe una broca y un evacuador combinados, en el que las nervaduras de la broca presentan una estructura dentada, que también puede verse como interrupciones de la nervadura, donde no obstante también aquí la inclinación de las superficies así conformadas es mayor de 90° en relación con el eje de la broca. Los cantos anteriores de estas estructuras están formados como dientes cortantes y deben claramente seguir vaciando una perforación correspondiente. Por esto, estas estructuras tampoco son biseles redondeados.

25 En particular, al perforar perforaciones, cuya longitud es a razón de un múltiplo, por ejemplo, al menos cinco veces, mayor que el diámetro de la perforación, aparece en brocas que no tienen biseles redondeados en sus bordes de corte, o bien una alta fricción, concretamente cuando el diámetro de la broca, definido por los bordes de corte, se corresponde con el diámetro nominal o es solo ligeramente más pequeño, o cuando la broca tiene tendencia a oscilar o vibrar en la perforación, cuando los bordes de corte (sin biseles redondeados) definen un diámetro que es claramente menor que el diámetro nominal. Ambas cosas pueden conducir a una rotura anticipada de la broca. Esto es válido más aún obviamente, cuando la proporción de la longitud de la sección de las ranuras con respecto al diámetro nominal de la broca es de más de 10 y en particular de más de 20.

35 Por este motivo, las brocas espirales correspondientes, en particular cuando están previstas para perforaciones profundas (profundidades de perforación de típicamente al menos 8 a 10 veces el diámetro de la perforación), están provistas la mayoría de las veces de biseles redondeados, como está documentado por medio del estado de la técnica arriba citado según los documentos US 7,306,411 B2 y EP 0 891 239.

40 Los biseles redondeados (que se designan también como "biseles de guiado") son usualmente franjas estrechas que sobresalen un poco de la superficie de los dientes de corte, que están dispuestas sobre los bordes de corte y que sirven para el guiado de la broca en la perforación, en cuanto que su superficie se encuentra sobre un recubrimiento cilíndrico alrededor del eje de la perforación y con ello pone a disposición una superficie de guiado.

El borde de corte no está en este caso totalmente cubierto por los biseles redondeados, con objeto de mantener correspondientemente baja la fricción en la correspondiente perforación producida.

45 Además, el radio (medido desde el eje de la broca) de la superficie cilíndrica definida por la superficie exterior de los biseles redondeados es ligeramente menor que el radio nominal de la broca y con ello algo menor que el radio de la perforación generada. En concreto la mayoría de las brocas de este tipo presentan tras las esquinas de corte radiales externas de los cantos de corte anteriores, los cuales definen el diámetro nominal de la broca y con ello el diámetro de una perforación perforada con ella, un estrechamiento continuo o escalonado, a través del cual se estrecha el diámetro exterior, medido por biseles redondeados diametralmente opuestos o como radio de biseles redondeados doble, frente al diámetro de la perforación, a razón de hasta por ejemplo 0,3 mm. Este estrechamiento puede transcurrir, visto desde la punta de la broca, en línea recta o curvado en forma cóncava o convexa. De hecho
50 la envoltura externa definida por medio de las superficies exteriores de los biseles redondeados no es una superficie cilíndrica sino parte de una superficie cónica, no obstante, con un ángulo de conicidad extremadamente pequeño de típicamente menos de 0,5°, por ejemplo entre 0,1° y 0,2°.

- 5 La sección de ranuras no debe tener sin embargo tampoco ninguna holgura digna de mención en la perforación, ya que de lo contrario pueden darse oscilaciones, al menos en el caso de perforaciones profundas, las cuales pueden dar lugar a desventajas en la calidad de la perforación y la resistencia a la rotura de la broca. Para evitar oscilaciones desventajosas, la holgura radial de la sección de ranuras o de los bordes de corte (incluidos biseles redondeados y el estrechamiento previsto) debe suponer menos de 0,3 mm en la perforación.
- 10 El estrechamiento también puede terminar a partir de una cierta distancia de la punta de la broca, por ejemplo a partir de diez veces el diámetro nominal, de manera que la broca al seguir el recorrido en dirección del vástago tenga un diámetro constante, que sea de hasta 0,5 o 0,6 mm menor que el diámetro nominal de la broca.
- 15 En las brocas espirales con biseles redondeados conocidas, estos biseles redondeados siguen en general el recorrido del canto de corte secundario, es decir, se extienden con el mismo ángulo de torsión en relación con el eje de perforación que los cantos de corte secundarios y las ranuras.
- Del documento US 5,503,237 se conoce una rosca espiral con biseles redondeados, los cuales no se extienden paralelos al canto de corte secundario, sino perpendiculares al eje de perforación, y que pueden verse efectivamente como partes de anillos de apoyo circundantes concebidos, los cuales respectivamente sólo se interrumpen por las ranuras.
- 20 Los biseles redondeados que siguen la torsión de los bordes de corte y las ranuras pueden unirse directamente al canto de corte secundario, que se forma mediante la línea de corte de la superficie de la ranura y la superficie del borde de corte o la superficie del bisel redondeado. Los biseles redondeados pueden presentar también sin embargo, una distancia con respecto a este canto de corte secundario. Además, también pueden disponerse a lo largo de un borde de corte o en la propia nervadura, varios biseles redondeados con ciertas separaciones angulares perimetrales relativas entre sí. En algunos casos, las brocas, más concretamente los biseles redondeados, pueden proveerse de cantos de corte secundarios adicionales, en cuanto que por ejemplo, el borde de corte obtiene en la dirección de rotación ante un bisel redondeado también un hueco que actúe como pequeña ranura y el paso desde el hueco a la superficie perimetral del bisel redondeado está configurado como otro canto de corte secundario.
- 25 La broca tiene entonces efectivamente varios cantos de corte secundarios desplazados unos respecto a otros en la dirección perimetral, a lo que se une respectivamente un bisel redondeado. En este caso es conocido también, que pueden tenerse por cada canto de corte principal, es decir en cada una de las nervaduras separadas por ranuras principales, por ejemplo tres cantos de corte secundarios a lo largo de los biseles de corte correspondientes.
- 30 Además, se conocen también brocas espirales, que junto a un primer bisel redondeado, el cual se une directamente al canto de corte secundario, tienen además de ello otro bisel redondeado paralelo al primer bisel redondeado, por lo que la superficie situada entremedias del borde de corte se encuentra sobre una superficie cilíndrica, cuyo diámetro es sólo un poco más pequeño que el diámetro definido por los biseles redondeados.
- La broca espiral conocida del documento EP 0 891 239 presenta sobre cada borde de corte dos biseles redondeados, pero con diferentes separaciones angulares entre sí.
- 35 Uno de los problemas de las brocas convencionales consiste en reconocer a tiempo de una forma fácil un desgaste correspondiente de la punta de la broca. Otro problema consiste en el rozamiento, el cual aparece inevitablemente debido a los biseles redondeados en la perforación y el cual, particularmente al usarse varios biseles redondeados dispuestos unos tras otros puede aumentarse debido a que las virutas de corte se atascan en la pequeña rendija entre el borde de corte y la pared de la perforación y entre dos biseles redondeados previstos sobre el borde de corte. Además, el segundo bisel redondeado que sigue, frecuentemente sólo se abastece insuficientemente en las brocas correspondientes con el medio lubricante o refrigerante, el cual típicamente se aplica en la punta de la broca y se elimina en su mayoría a través de las ranuras.
- 40 Las brocas espirales conocidas del documento US 5,503,237, en las cuales se extienden numerosos biseles redondeados exclusivamente en dirección perimetral, es decir, forman sobre el borde de corte respectivamente secciones cortas de un anillo circundante, tienen la desventaja de que más bien obstaculizan el transporte de medio lubricante en dirección axial, ya que no presentan ningún tipo de componente axial. Frente a este estado de la técnica, la presente invención tiene la tarea de conseguir una rosca espiral con las características mencionadas inicialmente, que deje de lado al menos uno de los problemas mencionados anteriormente. Por un lado los biseles redondeados previstos han de obtener una mejor lubricación. Además sería ventajoso si se redujera el peligro de atasco de virutas sobre el borde de corte entre los biseles redondeados colindantes. Finalmente también sería ventajoso si se pudiera reconocer el desgaste en una broca correspondiente de forma más fácil.
- 45 Para una broca con las características mencionadas inicialmente, esta tarea se resuelve por medio de que sobre cada borde de corte se prevén respectivamente al menos dos biseles redondeados distanciados entre sí, que se extienden sobre el borde de corte con un ángulo de inclinación (β) en relación con el eje de la broca, que es mayor que el ángulo de torsión α de las ranuras, pero que es menor de 90° . Para ello el ángulo de torsión y el ángulo de inclinación se miden en la misma dirección a partir del eje de la broca.
- 55

- Debido a que los biseles redondeados (medidos a partir del eje) tienen un ángulo de inclinación mayor que las ranuras, siendo el ángulo de torsión de las ranuras naturalmente el mismo que el ángulo de torsión de los cantos de corte secundarios o del borde de corte, los biseles redondeados no pueden extenderse por la longitud axial total del borde de corte, sino que transcurren en diagonal por el borde de corte y terminan respectivamente en el canto de corte secundario y en el canto trasero del borde de corte en el paso hacia la siguiente ranura. También los espacios intermedios entre biseles redondeados contiguos, es decir, las zonas del borde de corte entre biseles redondeados contiguos, que aquí se nombran también como incisiones o canales, terminan entonces respectivamente en el canto de corte secundario o en un canto de paso trasero del borde de corte a la siguiente ranura, que significa que están abiertos hacia ambas ranuras que delimitan el borde de corte.
- 5
- 10 Esto tiene la ventaja de que todo medio lubricante que se encuentre en las ranuras, encuentra un acceso más fácil a los biseles redondeados a través de estos espacios intermedios o incisiones y con ello reduce sus coeficientes de rozamiento. Por medio del ángulo de inclinación (distinto de 90°) de los biseles redondeados, el medio lubricante se transporta también mejor en dirección axial.
- 15 Además, eventuales virutas que alcanzan la incisión entre dos biseles redondeados contiguos, pueden acceder muy rápidamente a la siguiente ranura en el lado abierto del espacio intermedio entre los biseles redondeados.
- La broca espiral según la invención, cuya conformación tiene ventajas en particular para perforaciones profundas, se ocupa de un rozamiento reducido de la sección de las ranuras dentro de la perforación, con una mejor conducción simultánea por los biseles redondeados, lo cual también tiene como consecuencia un recorrido más tranquilo de la broca. Por medio de esto también puede mejorarse de nuevo la calidad de la perforación.
- 20 Otra ventaja de la broca según la invención está en un reconocimiento del desgaste más rápido y fácil, ya que con un desgaste de la punta de la broca la superficie libre frontal se retrae axialmente con el uso, y debido a ello se desplaza la posición de un bisel redondeado en el paso entre el borde de corte y la superficie libre frontal en relación con el canto de corte principal respectivo en dirección perimetral.
- 25 La denominada "incisión" se produce convenientemente tras el acabado del contorno exterior de la broca, incluidas las superficies exteriores de los biseles redondeados, por el lijado de esta incisión en el borde de corte primeramente aún no interrumpido. La incisión tiene por tanto la forma de una ranura, la cual separa entre sí los dos bordes biselados. Esta ranura puede tener en gran medida una sección transversal cualquiera, por ejemplo cuadrada, triangular, en forma de trapecio o redonda y tiene por ejemplo una profundidad (medida desde la superficie de envoltura definida por medio de los biseles redondeados) de 0,01 a 0,5 mm. Preferiblemente la profundidad es de entre 0,05 y 0,2 mm.
- 30 Según una forma de realización está previsto que el ángulo de inclinación sea mayor en al menos 5° que el ángulo de torsión, pero también simultáneamente inferior a 85°, preferiblemente inferior a 80°. La diferencia entre el ángulo de inclinación y el ángulo de torsión de al menos 5° asegura que la estrecha incisión en el borde de corte entre dos biseles redondeados contiguos dentro de la longitud de la sección de las ranuras abarca realmente la anchura total del borde de corte, es decir, está abierta hacia ambas ranuras contiguas, de manera que puedan darse los efectos previamente descritos.
- 35 La diferencia entre el ángulo de torsión y el ángulo de inclinación supone preferiblemente más de 10° y puede encontrarse en particular en el rango desde 20 a 40°, donde el ángulo de torsión está típicamente en el orden de magnitud de 30° ($\pm 10^\circ$).
- 40 En una variante puede preverse que los bordes de corte presenten al menos en una sección de la punta de la broca, incluidos los biseles redondeados previstos sobre ella (en dirección perimetral), un ángulo libre de al menos 1°. Esto evita que aparezca directamente en la punta de la broca, donde de todos modos la carga de momento angular sobre la broca debido al enganche de los filos principales con la pieza de trabajo es la más grande, adicionalmente también un rozamiento más elevado en la zona de los biseles redondeados en la proximidad de la punta. Por lo demás, una liberación axial es efectiva ya debido al estrechamiento de la sección de ranuras que empieza tras las esquinas de corte.
- 45
- Hasta la distancia A de la punta de la broca y posiblemente a excepción de una sección corta en la punta, el ángulo libre sobre los biseles redondeados es de 0 grados en dirección perimetral. En este caso la distancia A debe suponer al menos el triple del diámetro de la broca y puede corresponder como máximo a la longitud (L) de la sección de la ranura, pero también puede, en particular en el caso de perforaciones largas, cuya proporción longitud-diámetro (referida a la sección de la ranura) esté más allá de 10 o 15, estar limitado a un valor que esté por ejemplo entre 1/3 y 2/3 de la longitud L de la sección de la ranura.
- 50
- En la zona que se encuentra por encima, es decir a una distancia de la punta de la broca, que es mayor que la distancia A y menor que la longitud L de la sección de las ranuras, puede prescindirse dado el caso de los biseles redondeados.
- 55
- El ancho de los biseles redondeados, medidos en perpendicular con respecto a su extensión longitudinal, debería ser de entre 0,2 y 2 mm, encontrarse preferiblemente en el rango de 0,5 a 1,0 mm.

El ancho de los biseles de guiado es en general un compromiso entre por un lado el rozamiento a considerar y por otro lado el efecto como superficie de guiado que se desliza por la pared de la perforación.

5 La distancia interior, es decir, el ancho de las incisiones, entre biseles redondeados contiguos debería ser en este caso igualmente de al menos 0,2 y como máximo de 5 mm, preferiblemente esta distancia interior está entre 0,5 y 2 mm.

Según una forma de realización, se prevé que la broca, partiendo desde las esquinas de corte en el extremo externo radial de los cantos de corte principales, se estreche ligeramente en dirección del vástago, por lo que preferiblemente el estrechamiento supone entre 0,1 y 0,8 mm por cada 100 mm de longitud de la sección que se estrecha.

10 Según una forma de realización la broca espiral según la invención consiste en metal duro.

Otras ventajas, características y posibilidades de aplicación de la presente invención se aclaran mediante la siguiente descripción de una forma de realización preferida y las figuras asociadas. Muestran:

La figura 1 una vista lateral de una broca espiral según la invención,

La figura 2 una vista lateral de una sección de punta de la broca espiral según la figura 1,

15 La figura 3 una vista superior frontal sobre la punta de la broca espiral según la figura 1, y

La figura 4 esquemáticamente el contorno de una broca espiral según la invención.

20 En las figuras 1 a 4 se reconoce primero un broca espiral designada con 1 en su totalidad, que consiste en una sección de vástago 2 y en una sección de ranuras 3, que se extiende entre una punta 4 configurada en la vista lateral en forma de cuña o de cono y la sección de vástago 2. Como se reconoce de la vista superior frontal según la figura 3, la broca espiral 1 presenta dos ranuras 5, que están separadas entre sí por medio de dos nervaduras 6. En la punta 4 de la broca terminan las nervaduras 6 en superficies libres 8, las cuales definen a lo largo de una línea de corte con las superficies interiores de las ranuras 5, los cantos de corte principales 7.

25 Las particularidades de la broca según la invención resultan sobre todo de la figura 2. La figura 2 muestra en una vista lateral aumentada de una sección de la punta anterior de la broca espiral 1 o de la sección de ranuras 3, una de las nervaduras 6 con un borde de corte 9, que se extiende entre ambas ranuras 5. Sobre el borde de corte 9 transcurren varios biseles redondeados 11 paralelos con un ángulo de inclinación β en relación con el eje de la broca 10, que en este ejemplo de realización es alrededor de 30° más grande que el ángulo de torsión α , el cual define la inclinación de las ranuras o de los cantos de corte secundarios 12 en relación con el eje 10 de la broca. Los biseles redondeados 11 tienen un ancho (medido en perpendicular a su extensión longitudinal (o bien con un ángulo $\beta-90^\circ$ relativo al eje 10)) que está entre 0,2 y 5 mm y preferiblemente entre 0,5 y 1,5 mm, encontrándose también la distancia entre los biseles redondeados 11, es decir el ancho de las incisiones 14, en el rango de 0,2 a 5 mm y preferiblemente entre 0,5 y 1,5 mm.

30 Los biseles redondeados 11 se extienden sobre los bordes de corte 9 al menos dentro de una distancia A desde la punta de la broca 4, siendo la distancia A al menos el triple del diámetro nominal D de la broca. En una sección de la punta, que supone a lo sumo el doble del diámetro nominal de la broca, el borde de corte podría estar provisto, inclusive los biseles redondeados, de un ángulo libre. Los diferentes diámetros D_N y D_F (con $D_N > D_F$) en la figura 3 no resultan sin embargo necesariamente de un ángulo libre en la dirección perimetral, sino que ya surgen inevitablemente también debido a que el diámetro designado como D_F se mide en un plano dispuesto axialmente más cerca del vástago que el diámetro D_N , por lo que el contorno exterior de la broca se estrecha en conjunto hacia el vástago y los biseles redondeados transcurren inclinados en relación con el eje y el diámetro de la broca sólo puede determinarse allí donde se encuentran biseles redondeados diametralmente opuestos.

35 En la figura 4 se proporciona de nuevo esquemáticamente el contorno completo de la broca. La broca 1 consiste en el vástago 2 (aquí escalonado) y en la sección de ranuras 3. La sección de ranuras 3 se estrecha partiendo del diámetro máximo D_F en las esquinas de corte o extremos externos radiales de los cantos de corte principales 7, en dirección al vástago a un diámetro algo menor (medido respectivamente sobrepasando los biseles redondeados). El estrechamiento está en un rango de entre por ejemplo 0,1 hasta 0,8 mm por cada 100 mm de longitud de la sección de ranuras 3, por lo que la sección de ranuras 3 a partir de una cierta longitud de la zona estrechada también puede pasar de nuevo a un diámetro constante.

40 Las consideraciones respecto al diámetro servirían naturalmente de forma análoga también para brocas con un número impar de filos, en las cuales el diámetro se definiría como el radio doble desde el eje hasta la superficie exterior de un bisel redondeado, ya que entonces en general los bordes de corte 9 y los biseles redondeados 11 no estarían dispuestos diametralmente opuestos entre sí.

En la zona por encima de la sección A el diámetro de la broca permanece constante, esto quiere decir que las superficies externas de los biseles redondeados 11 se encuentran sobre una superficie cilíndrica alrededor del eje 10 de la broca 10 con un radio que es algo menor (por ejemplo entre 0,1 y 0,3 mm) que el radio nominal de la broca.

5 Las limitaciones laterales de los biseles redondeados 11 no forman ningún canto de corte. Entre el canto de corte secundario 12 y el canto trasero 13 del borde de corte 9 se extienden respectivamente canales 14 formados por las incisiones, los cuales transcurren con el mismo ángulo de inclinación β con respecto al eje 10 que los biseles redondeados 11 y que provocan un suministro de lubricante mejorado de las superficies de los biseles redondeados 11. Virutas de taladro eventuales que alcancen el canal 14 pueden conducirse, debido al giro de la broca y a su ángulo de inclinación de los biseles redondeados 11, de manera relativamente fácil y rápida a través del canto trasero 13 del borde de corte hacia el exterior del canal 14 hacia la siguiente ranura 5.

La inclinación de los biseles redondeados con respecto al eje posibilita un recorrido uniforme de la broca en la perforación y distribuye el efecto de guiado de un bisel redondeado en una sección axial más corta sobre una zona perimetral mayor que en el caso de biseles redondeados que siguen la inclinación de las ranuras o de los cantos de corte secundarios 12.

15 Al mismo tiempo se solapan también biseles redondeados contiguos en dirección axial, de manera que su borde de corte se apoya en cada posición axial mediante al menos dos biseles redondeados separados en la pared de la perforación.

20 En la parte superior de la sección de ranuras 3, que se encuentra entre la distancia A hasta la punta de la broca y el vástago 2, los biseles redondeados pueden, dado el caso, suprimirse completamente, definiendo el borde de corte un radio externo que se encuentra por ejemplo de 0,1 a 0,3 mm por debajo del radio nominal de la broca.

25 Un desgaste de la punta de la broca se reconoce en particular debido a que la posición de un bisel redondeado a lo largo del canto, que se forma entre el borde de corte 9 y la superficie libre 8, se mueve al aumentar el desgaste de la superficie libre 8 en dirección perimetral. La broca espiral según la invención, cuya configuración tiene ventajas especialmente para perforaciones profundas, procura un rozamiento reducido de la sección de ranuras dentro de la perforación, simultáneamente con un mejor guiado y un recorrido más tranquilo de la broca. Debido a ello la calidad de la perforación puede nuevamente mejorarse.

30 Nótese en relación con los dibujos, que aunque éstos representan por un lado proporciones realistas, deben sin embargo entenderse esencialmente como dibujos esquemáticos, sobre todo en lo que se refiere a la proporción claramente mayor habitualmente en la realidad de longitud con respecto a diámetro de la broca en total, pero también de la sección de ranuras 3 y de la sección A. También el estrechamiento cónico de la sección de ranuras según la figura 4 se representa claramente exagerado.

35 Para propósitos de la divulgación original se hace referencia a que todas las características, como se concluyen para un experto, de la presente descripción, los dibujos y las reivindicaciones secundarias, incluso cuando se describieron en concreto sólo en relación con otras características determinadas, pueden combinarse tanto individualmente como también en combinaciones cualesquiera con otras de las características o grupos de características aquí divulgadas, mientras no se haya excluido explícitamente o realizaciones técnicas de tales combinaciones sean imposibles o no tengan sentido. Se renuncia aquí a la representación amplia, explícita de todas las combinaciones de características concebibles y al énfasis de la independencia de las características individuales entre sí por motivos de brevedad y de legibilidad de la descripción.

40

REIVINDICACIONES

1. Broca espiral con un vástago (2) y una sección de ranuras (3) que se extiende entre una punta de broca (4) y el vástago (2) y que presenta al menos dos ranuras (5) circundantes con un ángulo de torsión (α) en forma de tornillo, que están separadas entre sí por medio de dos nervaduras (6) y presentan un borde de corte (9) que se extiende por el perímetro de la sección de ranuras (3) entre las ranuras (5), proporcionándose en cada borde de corte (9) respectivamente al menos dos biseles redondeados (11) separados entre sí, que se extienden por el borde de corte (9) con un ángulo de inclinación (β) en relación con el eje de la broca (10), que es mayor que el ángulo de torsión (α), donde el ángulo de torsión (α) y el ángulo de inclinación (β) se miden desde el eje de la broca en la misma dirección, caracterizada por que el ángulo de inclinación es menor de 90°.
- 5
2. Broca espiral según la reivindicación 1, caracterizada por que el ángulo de inclinación es al menos 5° mayor que el ángulo de torsión y menor de 85°, preferiblemente menor de 80°.
- 10
3. Broca espiral según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que dentro de una sección corta tras la punta de la broca, los bordes de corte presentan, incluidos los biseles redondeados, un ángulo libre > 1°.
- 15
4. Broca espiral según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el diámetro definido por los biseles redondeados, de la sección de ranuras, partiendo de la punta de la broca, se estrecha continuamente dentro de una distancia (A) desde la punta de la broca al vástago.
5. Broca espiral según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el estrechamiento es de entre 0,1 y 0,8 mm por cada 100 mm de longitud de la sección que se estrecha.
- 20
6. Broca espiral según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la distancia (A) es de al menos el triple del diámetro de la broca y se corresponde como máximo con la longitud (L) de la sección de ranuras.
7. Broca espiral según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la distancia (A) es menor que la longitud (L) y que el diámetro de la sección de ranuras, incluidos eventuales biseles redondeados, es constante en la zona entre la distancia (A) y la longitud (L) y se corresponde con el diámetro de la sección estrechada a distancia (A) de la punta de la broca.
- 25
8. Broca espiral según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el ancho de los biseles redondeados medido en perpendicular a su extensión longitudinal se encuentra entre 0,2 y 5 mm, preferiblemente entre 0,5 y 1,5 mm.
9. Broca espiral según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la distancia interior entre biseles redondeados contiguos es de al menos 0,2 y como máximo 5 mm, está preferiblemente entre 0,5 y 1,5 mm.
- 30
10. Broca espiral según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la profundidad de la incisión entre biseles redondeados contiguos se encuentra entre 0,01 y 0,5 mm, preferiblemente es de entre 0,05 y 0,2 mm.
11. Broca espiral según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que consiste en metal duro.

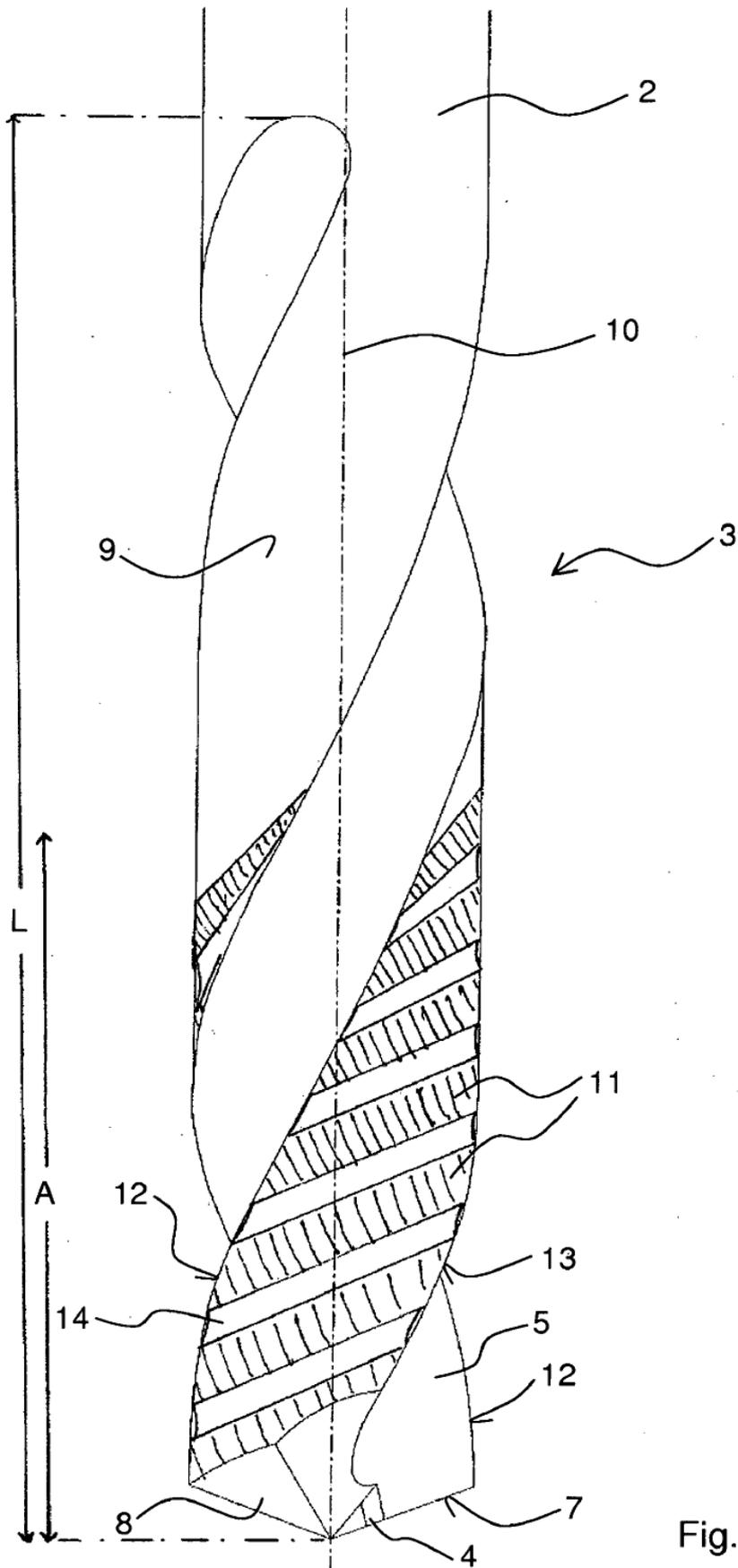


Fig. 1

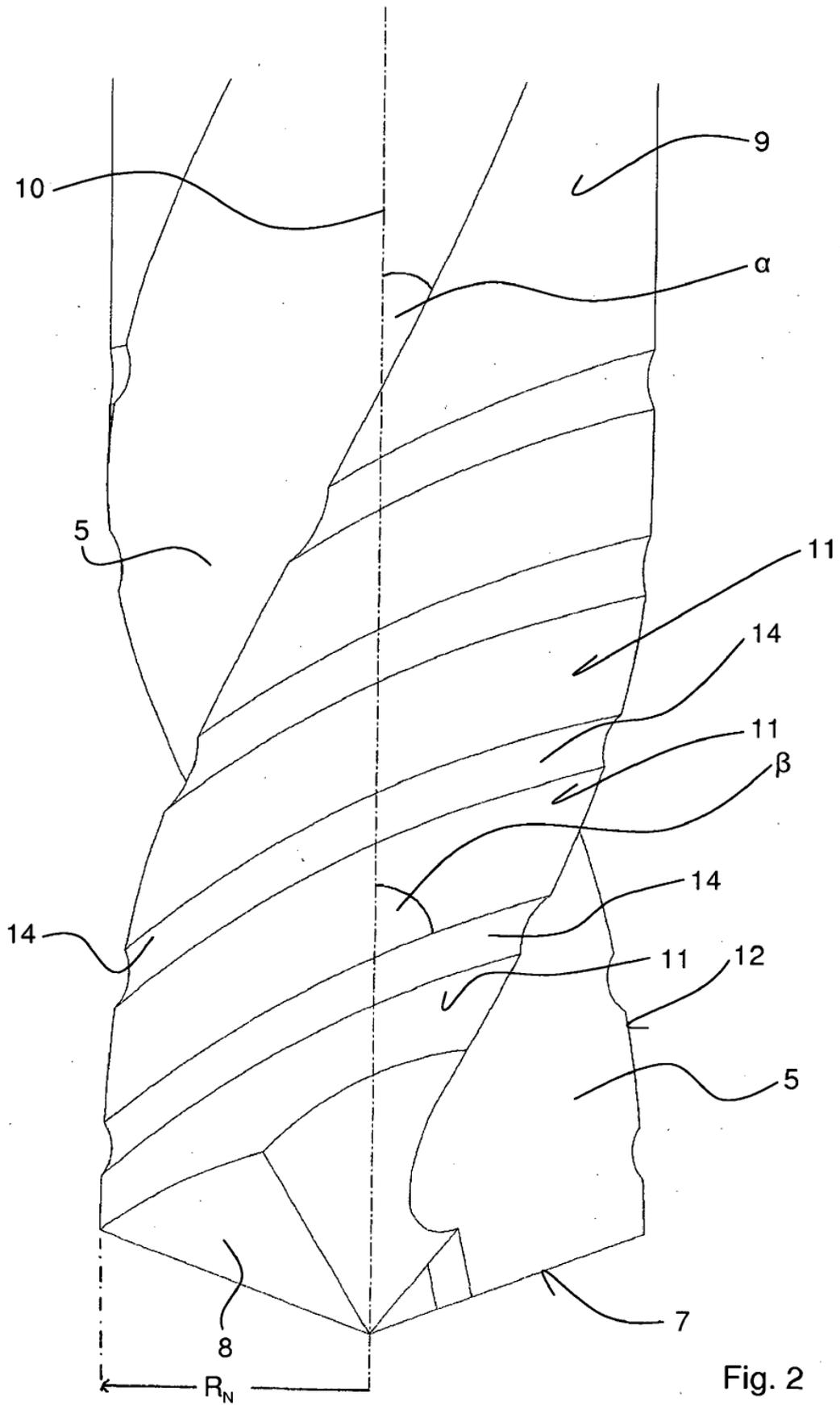


Fig. 2

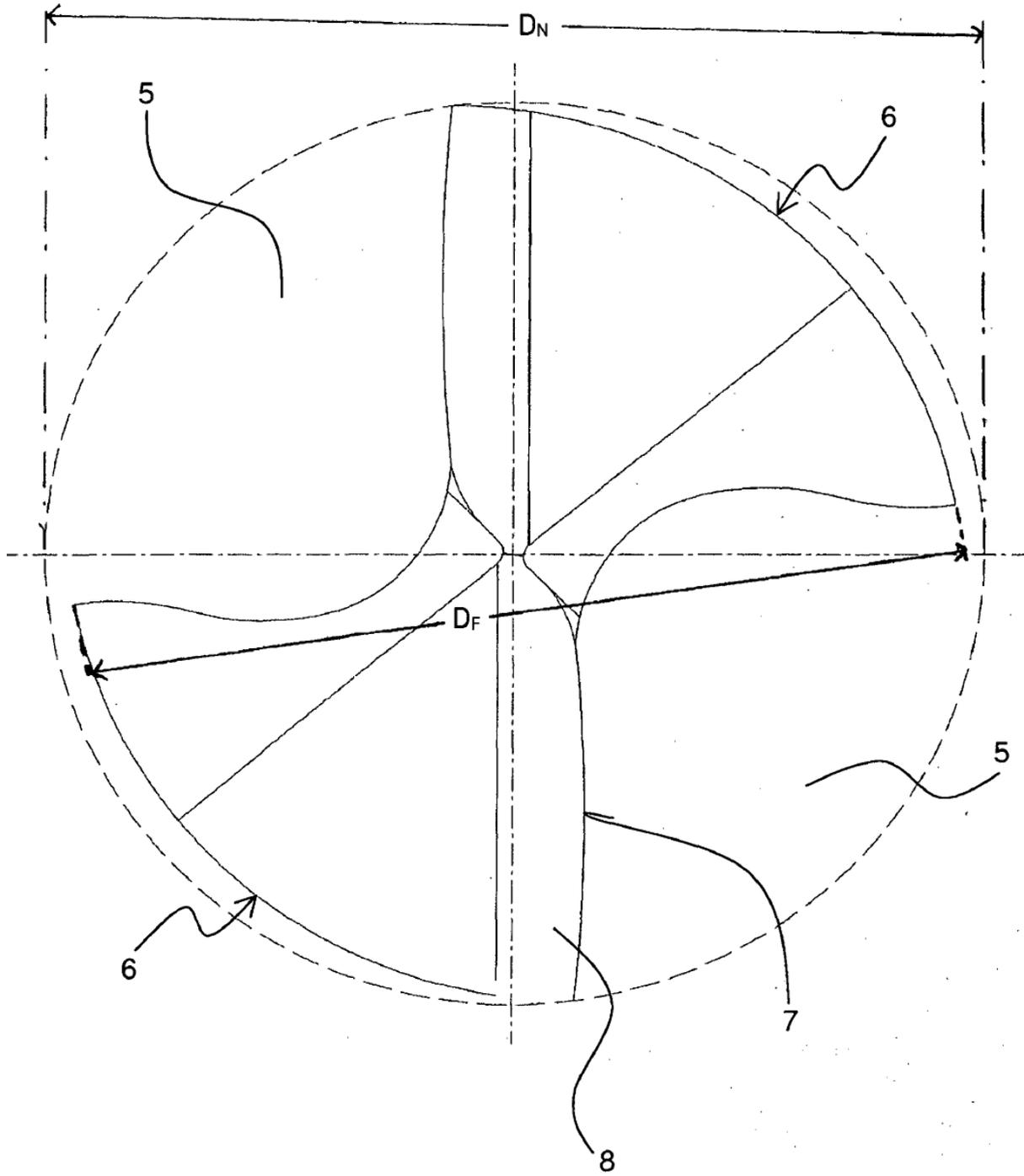


Fig. 3

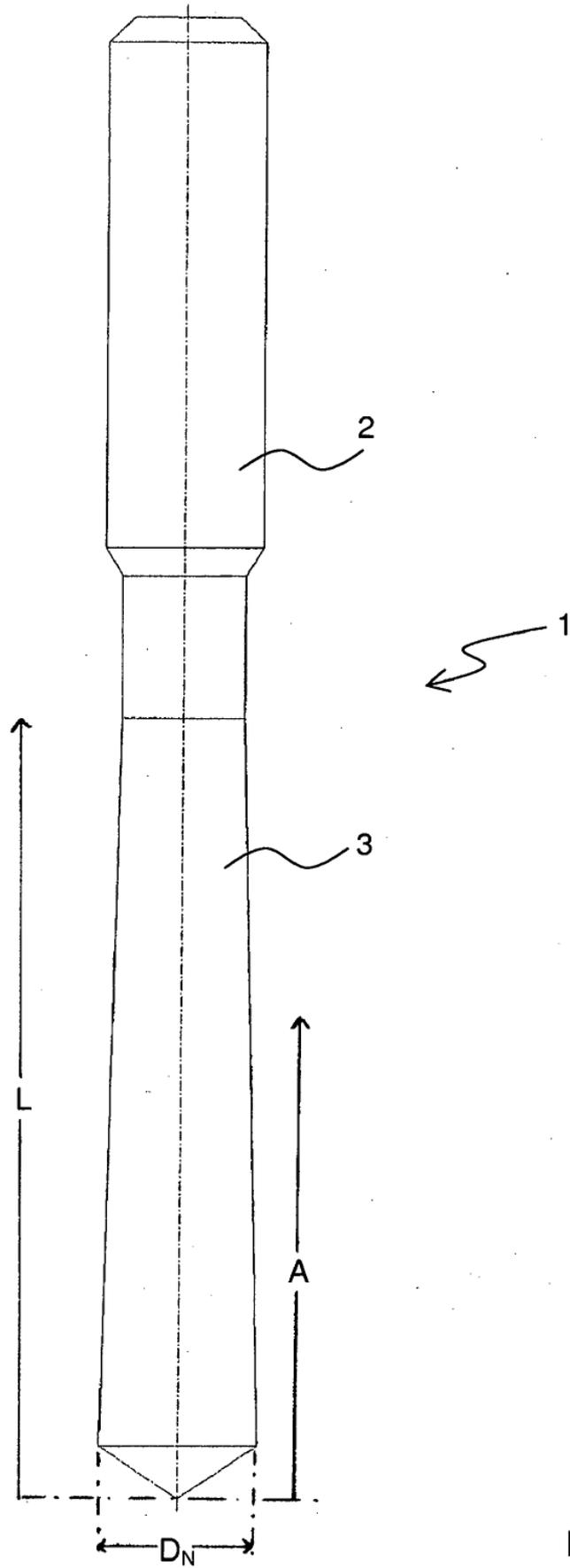


Fig. 4