

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 231**

51 Int. Cl.:
B23B 51/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08801670 .4**
96 Fecha de presentación: **21.08.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2183071**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.05.2010**

54 Título: **Broca**

30 Prioridad:
25.08.2007 DE 102007040178

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.09.2012

73 Titular/es:
**MAPAL FABRIK FÜR PRÄZISIONSWERKZEUGE
DR. KRESS KG
OBERE BAHNSTRASSE 13
73431 AALEN, DE**

72 Inventor/es:
KRENZER, Ulrich

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 387 231 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

5 La presente invención se refiere a una broca según el concepto general de la reivindicación 1. Una broca de tal tipo es conocida a través de la patente US - 2007/0160437.

10 Las brocas del tipo aquí tratado son conocidas. En su cara frontal presentan al menos dos filos principales que pasan a formar los filos secundarios previstos en la periferia de la broca. Los filos principales están formados por superficies contiguas cortantes y libres, de modo que las superficies cortantes descienden en la dirección de giro de la broca y las superficies libres en dirección opuesta. En general la broca se hace girar introduciéndola en la pieza que se mecaniza. Pero también es posible que gire la pieza, manteniendo fija la broca. En este caso las superficies cortantes apuntan en la dirección contraria a la de giro de la pieza. Sobre las superficies cortantes se deslizan las virutas extraídas por al menos un filo principal. En la zona del eje central de la broca resulta un filo transversal que forma un límite entre ambos filos principales frontales. Las brocas del tipo aquí tratado se fabrican habitualmente con un diámetro interior relativo del 10% al 35% del diámetro de la broca. Cuando el diámetro interior es mayor del 20%, el filo transversal que une los dos filos principales tiene que acortarse formando una conicidad. Con esta conicidad se forman filos centrales que suelen formar un ángulo obtuso con el filo principal. Cuanto menor es este ángulo, más cortos y en general más cortantes resultan estos filos centrales. La conicidad también tiene como consecuencia que las superficies cortantes anexas a los filos principales formen un ángulo obtuso con las superficies cortantes anexas a los filos centrales. En los filos cortantes convencionales con superficie libre continua, el ángulo agudo en la zona del filo central resulta forzosamente mayor que en la zona del filo principal. Con este tipo de configuración de la broca se ha comprobado que las virutas extraídas por los filos se compactan y no pueden fluir libremente, lo cual disminuye el rendimiento de la broca y además puede causar su deterioro.

25 Por tanto el objeto de la presente invención es desarrollar una broca que evite dichos inconvenientes.

30 Para resolver esta tarea se propone una broca que posee las características mencionadas en la reivindicación 1. Esta broca posee al menos dos filos principales frontales, adyacentes a unos filos secundarios que están situados hacia fuera, en la superficie periférica de la broca. Con el filo principal lindan tanto superficies cortantes como unas primeras superficies libres inclinadas en sentido opuesto. Las superficies cortantes están inclinadas en la dirección de giro de la broca y las primeras superficies libres en dirección opuesta. Los, como mínimo dos, filos principales de la broca están formados por la línea de intersección de las superficies cortantes con las primeras superficies libres. Además se prevén al menos dos filos centrales con superficies cortantes que encierran un ángulo obtuso con las superficies cortantes de los filos principales. La broca se caracteriza porque las primeras superficies libres también presentan unos segmentos que forman entre sí un ángulo obtuso y el número de las primeras superficies libres corresponde al número de segmentos de las superficies cortantes. Los, como mínimo dos, filos centrales y filos principales descienden desde el filo transversal hacia afuera, bajo un ángulo agudo α constante, hacia la periferia de la broca, es decir, en la dirección de los filos secundarios.

40 Un ejemplo de ejecución preferido de la broca se caracteriza porque las superficies cortantes interiores de los filos centrales tienen menor inclinación que las superficies cortantes más externas del filo principal. Éste se extiende sobre un plano en el que también se halla el eje central o de giro de la broca. La superficie cortante interior forma un ángulo preferiblemente agudo con un plano perpendicular al eje central.

45 En un ejemplo de ejecución preferido de la broca está previsto que la superficie cortante interior del filo central se convierta por medio de un codo o de una curva en la superficie cortante exterior del filo principal, lo cual puede influir ampliamente en la extracción de la viruta.

50 En otro ejemplo de ejecución preferido de la broca está previsto que el segmento interior de la primera superficie libre esté más inclinado que el segmento exterior, es decir, partiendo del eje central de la broca, el primer segmento interior de la superficie libre cae con mayor pendiente hacia la superficie periférica de la broca, que el segmento exterior de la superficie libre que llega a la periferia de la broca.

55 Un ejemplo de ejecución especialmente preferido de la broca se caracteriza porque - visto desde el centro de la broca, o sea desde el eje central - el ángulo libre de las primeras superficies libres disminuye hacia fuera. De modo preferente, el ángulo libre disminuye constantemente.

60 En otro ejemplo de ejecución preferido de la broca está previsto que haya una segunda superficie libre adyacente a, como mínimo, la primera superficie libre contigua al filo principal. Esta segunda superficie libre tiene más inclinación que la primera; por tanto su ángulo libre es mayor que el de la primera superficie.

65 Se prefiere especialmente un ejemplo de ejecución de la broca en que la segunda superficie libre, análogamente a la primera superficie libre, presenta unos segmentos que tienen una inclinación distinta de los de la primera superficie, visto según la dirección radial de la broca, y cambian de uno a otro por medio de un codo o de una curva.

Otras configuraciones de la broca se desprenden de las reivindicaciones secundarias.

La presente invención se explica seguidamente más en detalle mediante las ilustraciones, que muestran:

- Figura 1 vista frontal de una broca con un filo convencional, sin conicidad;
- 5 Figura 2 vista frontal de una broca con un filo convencional y una conicidad;
- Figura 3 vista frontal y lateral de una broca con un filo según la presente invención;
- Figura 3a una primera vista lateral de la broca representada en la figura 3;
- Figura 3b una segunda vista de la broca representada en la figura 3;
- Figura 4 vista frontal y lateral de un ejemplo de ejecución diferente de una broca con un filo curvado;
- 10 Figura 4a una primera vista lateral de la broca representada en la figura 4;
- Figura 4b una segunda vista lateral de la broca representada en la figura 4 y
- Figura 5 otro ejemplo de ejecución diferente de una broca según la presente invención, con un ángulo de 180° en la punta.

15 La conocida broca 10 representada en la figura 1 mediante una vista frontal posee un primer filo principal 3 y un segundo filo principal 3' puntualmente simétrico respecto al eje central 5 de la broca. Ambos filos principales 3, 3' están unidos entre sí por un filo transversal que se extiende a lo largo del eje central 5. Ambos filos principales 3, 3' son paralelos a una línea diametral 9, que en la figura 1 se extiende horizontalmente a través del eje central 5. Al primer filo principal 3 le corresponde una superficie cortante 11 perpendicular al plano del esquema de la figura 1 y al
20 segundo filo principal 3' una superficie cortante 11'.

Las superficies cortantes 11, 11' están inclinadas en la dirección de giro de la broca 10, señalada por una flecha 13. Adyacentes a los filos principales 3, 3' se encuentran las superficies libres 15, 15', que descienden en dirección opuesta y por tanto están inclinadas en sentido contrario a la dirección de giro señalada por la flecha 13.

25 En la zona periférica 17 de la broca 10 los filos principales 3, 3' se convierten filos secundarios 19, 19', que en la figura 1 son perpendiculares al plano del esquema. Los filos secundarios pueden estar alineados paralelamente al eje central 5 o recorrer una línea espiral imaginaria.

30 La figura 1 muestra que el filo transversal 7 forma un ángulo agudo con una línea diametral 21 perpendicular a la línea diametral 9. En la zona de este filo transversal 7 las características de corte de la broca son malas y por tanto debería ser lo más corto posible. Esto se consigue mediante una conicidad, como puede verse en la figura 2.

35 La figura 1 muestra una vista frontal de una broca conocida 10'. Las mismas partes y funciones llevan los mismos números de referencia, siempre que se remita a la descripción de la figura 1.

La broca 10' representada en la figura 2 está configurada básicamente como se explica mediante la figura 1. Solo se diferencia porque en esta cara frontal hay unos achatamientos 23, 23' que se extienden casi hasta el eje central 5 de la broca e incluyen las partes de los filos principales 3, 3' y especialmente el filo transversal 7. El filo principal 3 ya no se extiende continuamente en línea recta desde el filo secundario 19 hasta el filo transversal 7, sino que desciende a una distancia de la línea diametral 21, bajo un ángulo agudo respecto a la línea diametral 9. Lo mismo vale para el
40 segundo filo principal 3'.

45 Por tanto los achatamientos 23, 23' dan lugar a unas zonas cortantes de los filos principales, también denominados filos centrales, que descienden respecto de la línea diametral 9 y se extienden bajo un ángulo obtuso hacia los filos principales 3, 3'. Cuanto menor es este ángulo, más cortos y en general más cortantes resultan estos filos centrales. Por otro lado, una conicidad de tal tipo determinada por los achatamientos 23, 23' produce un aumento del ángulo agudo de los filos centrales respecto al ángulo agudo de los filos principales. El aumento del ángulo agudo en la zona central tiene una influencia muy negativa a la hora de centrar la broca, sobre todo al empezar a taladrar, lo cual puede causar la desviación de la broca. Cuando una broca se desvía al empezar a taladrar, al continuar taladrando ya no puede estabilizarse, porque su faja-guía la mantiene en esta posición desplazada respecto al eje de giro. De este modo actúan fuerzas normales muy altas sobre la faja-guía de la broca y también sobre los ángulos cortantes situados entre los filos principales y secundarios, lo cual reduce mucho la duración de la broca.

55 Además en el punto de inflexión del filo principal 3, 3' se produce una compactación de las virutas extraídas de una pieza, impidiendo que puedan fluir libremente.

La figura 3 muestra una vista frontal de una broca 1 según la presente invención. En la figura 3a se representa una vista lateral del extremo delantero de la broca 1, que respecto a la vista frontal se trata del lado derecho.

60 En la figura 3b se representa una vista lateral de la cara frontal de la broca 1, que según la vista frontal de la figura 3 reproduce una vista desde abajo. Las mismas partes y funciones llevan los mismos números de referencia, siempre que se remita a la descripción de las figuras 1 y 2.

65 Así, la broca 1 presenta un primer filo principal 3 y un segundo filo principal 3' que son puntualmente simétricos entre sí respecto al eje central 5 de la broca. En la dirección de giro señalada por la flecha 13 los filos principales 3 y 3'

enlazan con la primera y segunda superficie cortante 11, 11', las cuales están inclinadas en la dirección de giro. La broca representada en la figura 3 también lleva adyacentes a los filos principales 3 y 3' las primeras superficies libres 15a, 15'a, que vistas desde los primeros filos principales 3 y 3' descienden en sentido contrario al de giro.

5 Al igual que en la conocida broca 10' según la figura 2, en la broca 1 también están previstos unos achatamientos 23, 23' - designados como conicidad - que llegan casi hasta el eje central 5 y, por lo tanto, acortan mucho el filo transversal 7 en comparación con la conocida broca de la figura 1. Otra consecuencia es que el primer filo principal 3 corre primero paralelamente a la línea diametral 9, partiendo del filo secundario 19, y luego prosigue bajo un ángulo agudo respecto a esta línea diametral 9. Por lo tanto aquí también resulta un filo central 25. Lo mismo vale para el
10 segundo filo principal 3', en el cual se forma un filo central 25' mediante el achatamiento 23'.

Las superficies cortantes 11, 11' anexas a los primeros filos principales 3, 3' se extienden perpendicularmente al plano del esquema de la figura 3, mientras que las superficies cortantes adyacentes a la parte interior de los filos principales, es decir las superficies cortantes 27, 27' anexas a los filos centrales 25, 25', también descienden en la
15 dirección de giro señalada por la flecha 13, pero bajo un ángulo notablemente más llano. Los dos segmentos de la superficie cortante forman un ángulo obtuso.

En la figura 3 se puede ver que las primeras superficies libres 15a, 15'a presentan dos segmentos 29a y 31a que forman entre sí un ángulo obtuso. El primer segmento 29a unido a la superficie periférica 17 se extiende por la zona del primer filo principal 3, que corre prácticamente paralelo a la línea diametral 9. El segundo segmento 31a de la primera superficie libre 15a enlaza hacia dentro con el primer segmento 29a y se extiende por la segunda parte del primer filo principal, es decir por la zona del filo central 25. Ambos segmentos 29a y 31a forman un ángulo obtuso, de modo que, visto desde el eje central 5, el segundo segmento interior 31a desciende hacia la superficie periférica con mayor pendiente que el primer segmento exterior 29a. Ambos segmentos 29a y 31a están separados uno de
20 otro por una línea de inflexión 33a. Las mismas relaciones se dan para el segundo filo principal 3'. Por lo tanto se remite a las explicaciones del primer filo principal 3.

La línea diametral 9 separa las primeras superficies libres 15a, 15'a de las segundas superficies libres 15b, 15'b, las cuales - respecto a un plano imaginario perpendicular al eje central 5 y coincidente con el plano del esquema de la figura 3 - están más inclinadas que las primeras superficies libres 15a, 15'a. Por tanto en este caso el ángulo libre es mayor que en la zona de las primeras superficies libres.

Las segundas superficies libres 15b, 15'b están configuradas de manera equivalente a las primeras superficies libres 15a, 15'a: las segundas superficies libres 15b, 15'b presentan respectivamente un primer segmento 29b y 29'b, así como 31b y 31'b. De manera equivalente a los primeros y segundos segmentos 29a, 31a, 29'a, 31'a, los primeros y segundos segmentos 29b, 29'b y 31b, 31'b también están inclinados entre sí bajo un ángulo obtuso, y los segmentos 29b, 29'b adyacentes al eje central 5 descienden hacia la superficie periférica de la broca 1 bajo un ángulo más inclinado que los segundos segmentos 31b y 31'b más exteriores.

40 Ambos segmentos 29b, 29'b y 31 b, así como 31'b pasan de uno a otro por una línea de inflexión 33b.

Mirando por la derecha la broca 1 reproducida en la figura 3 se obtiene la vista lateral de la broca 1 reproducida en la figura 3a. Las mismas partes llevan los mismos números de referencia, siempre que se remita a la descripción de la figura 3.

45 Se muestra que el primer filo principal 3 es esencialmente paralelo a la línea diametral 9 - que en la figura 3a es perpendicular al plano del esquema - y también a un plano que se extiende a cierta distancia del eje central 5. Por debajo del primer filo principal 3 se halla la primera superficie libre 15a con el primer segmento 29a y el segundo segmento 31a. Estos dos segmentos se unen por la línea de inflexión 33a. También se ve la segunda superficie libre 15b con el primer segmento 29b y el segundo segmento 31 b. Estos dos segmentos se unen por la línea de inflexión 33b. Se muestra claramente que, respecto a un plano perpendicular al eje central 5, el segundo segmento 31 b cae hacia la superficie periférica 17 con mayor pendiente que el primer segmento 29b.

50 La figura 3a también muestra el achatamiento 23 y además el filo secundario 19, que aquí se extiende a lo largo de una línea espiral imaginaria, es decir, no paralela al eje central 5. Al mecanizar una pieza el filo secundario 19 sigue una faja-guía 20.

Mirando por abajo la broca 1 cuya vista lateral está reproducida en la figura 3 se obtiene la vista lateral de la broca 1 reproducida en la figura 3b, aunque aquí solo está representada la parte delantera de la broca 1. Las mismas partes llevan los mismos números de referencia, siempre que se remita a las explicaciones de las figuras 3 y 3a.

60 En la figura 3b, por debajo de la línea central 5, se ve el filo central 25' adyacente a la punta 35 de la broca 1, el cual forma parte del filo principal de la broca 1. La correspondiente superficie cortante 27' va dirigida hacia el observador. Forma parte del achatamiento 23' que constituye la conicidad de la broca 1 y pasa por la línea de inflexión 36' hacia la superficie cortante 11'. No obstante se prefiere una transición curvada.

Contiguo al filo central 25' se halla el segundo filo principal 3' con su correspondiente superficie cortante 11'. El segundo filo principal 3' se convierte en el segundo filo secundario 19'. Entre el segundo filo principal 3' y el filo secundario 19' puede verse un canto 37. No obstante también se puede proyectar que la transición de los fillos principales hacia los fillos secundarios proceda mediante un radio.

5 Lo dicho para el segundo filo principal 3' y el filo central 25' también vale para el primer filo principal 3 y el filo central 25 que son puntualmente simétricos entre sí.

10 Por encima del eje central 5 puede verse la primera superficie libre 15a y la segunda superficie libre 15b, con sus respectivos segmentos 29a, 31a y 29b, 31 b. También se puede ver la línea de inflexión 33a de la primera superficie libre 15a y la línea de inflexión 33b de la segunda superficie libre 15b.

15 La figura 3b muestra muy claramente la transición entre el filo central 25' y el segundo filo principal 3' a partir de la punta 35 de la broca 1, los cuales descienden desde la línea central 5 bajo un mismo ángulo agudo constante, también llamado ángulo de inclinación.

20 La figura 4 muestra la vista frontal de un ejemplo de ejecución de la broca 1 modificado respecto a su representación en la figura 3. Las mismas partes llevan los mismos números de referencia, siempre que se remita a la descripción de las figuras anteriores.

La broca 1 reproducida en la figura 4 solo se diferencia de la representada en la figura 3 en que la transición entre los segmentos 29a, 31a de la primera superficie libre 15a no pasa por una línea de inflexión, sino por una curva. Por tanto no hay ningún paso agudo definido entre ambos segmentos.

25 Lo mismo es válido para los segmentos 29'a, 31'a de la primera superficie libre 15'a, que es puntualmente simétrica respecto al eje central 5 de la primera superficie libre 15a.

30 Lo mismo vale también para las segundas superficies libres 15b y 15'b: la transición entre los primeros segmentos 29b y 29'b y los segundos segmentos 31b, 31'b también pasa aquí por una curva suave y no por una arista.

Mirando por la derecha la broca 1 cuya vista frontal se representa en la figura 4 resulta la vista lateral representada en la figura 4a. Todo lo dicho respecto a la figura 3a es válido para esta representación.

35 Mirando desde abajo la broca 1 cuya vista frontal se reproduce en la figura 4 se obtiene la vista lateral de la broca 1 representada en la figura 4b. Todo lo dicho respecto a la figura 3b es válido para la representación de la figura 4b.

En las representaciones según las figuras 4a y 4b también puede apreciarse que no se ha previsto ninguna línea de inflexión y que la transición entre los segmentos de las superficies libres pasa por una curva.

40 Así pues, las líneas de inflexión 33a y 33b mencionadas en las figuras 3, 3a y 3b ya no aparecen en las figuras 4, 4a y 4b, donde son sustituidas por una transición curvada entre las superficies libres.

45 En la figura 4b está dibujado el ángulo α de la punta, formado entre los fillos principales 3, 3' y los fillos centrales 25, 25', que por motivos de claridad no se representa en la figura 3b.

50 La figura 5 muestra una vista frontal de otro ejemplo de ejecución de una broca 1. Esta vista corresponde a las vistas laterales según las figuras 3b y 4b. Las mismas partes y funciones llevan iguales números de referencia, siempre que se remita a la descripción de las figuras anteriores. En el ejemplo de ejecución especialmente preferido de la figura 5 está previsto que el ángulo α de la punta sea de 180° , es decir, que los dos fillos principales 3 y 3' y los fillos centrales 25, 25' de la broca estén en un plano perpendicular al eje central 5. En esta broca, al contrario que en las brocas conocidas, no es necesaria una corrección de las superficies cortantes porque - como puede verse en las figuras 3 y 4 - los fillos principales se encuentran aproximadamente un 5% hasta un 15% antes del centro, es decir, visto según el sentido de giro señalado por la flecha 13, antes de la línea diametral 9. Aquí las primeras superficies libres 15a y 15'a están configuradas de manera que - aunque el filo principal situado antes del centro, es decir en la zona de los fillos centrales 25, 25', sea curvilíneo - la cara de la broca queda absolutamente plana.

60 Arriba se ha explicado mediante las figuras 3, 3a, 3b y 4, 4a, 4b que las transiciones entre los primeros y segundos segmentos 29a, 29'a, 29b, 29'b y 31 a, 31'a, así como 31 b y 31'b pasan por una línea de inflexión o por una zona curvada. Además se prevé preferiblemente que el ángulo libre de las superficies libres descienda desde el centro, es decir, partiendo del eje central 5, hacia la superficie periférica 17. Mediante esta configuración los ángulos cortantes, sometidos especialmente a grandes cargas, se pueden diseñar de manera más estable. Al mismo tiempo se crea tanto paso libre, que este tipo de broca permite realizar avances muy grandes.

65 Los ángulos cortantes también se pueden descargar evitando en la zona de transición el canto 17 entre los fillos principales y los fillos secundarios y formando un radio.

La figura 5 también muestra una broca cuyo ángulo α en la punta es de 180° . Una vista superior sobre la cara frontal de una broca de tal tipo corresponde a la vista frontal representada en la figura 3. A este respecto se hace referencia especial a dicha representación.

5 En la figura 5 se puede ver por encima de la línea central 5 la primera superficie libre 15a y la segunda superficie libre 15b, y además el primer segmento 29b y el segundo segmento 31 b de esta segunda superficie libre 15b. Por debajo de la línea central 5 se ve el segundo filo principal 3' y su segmento, el filo central 25'. También se aprecia la superficie cortante 11' correspondiente al segundo filo principal 3' y la superficie cortante 27' correspondiente al filo central 25'. Estas superficies cortantes están separadas por una línea de inflexión 36' o pasan de una a otra por una curva.

10 Al igual que en las figuras 3b y 4b, en esta representación también queda claro que el segundo filo principal 3' y su correspondiente segmento cortante, o sea el filo central 25', tienen el mismo ángulo de inclinación desde la punta – preferiblemente constante – respecto a línea central 5, de manera que la transición del filo central 25' al segundo segmento 3' es continua. En la figura 5 el filo central 25' y el segundo filo principal 3' forman un ángulo de 90° con el eje central 5. Lo mismo vale para el primer filo principal, puntualmente simétrico, y su correspondiente segmento cortante del filo central 25. De ahí resulta el ángulo α de 180° en la punta.

15 El uso de la broca 1 representada en la figura 5 proporciona una base de taladro completamente plana. Gracias a la configuración especial de la conicidad creada por el achatamiento 23' y el achatamiento 23 – aquí no visible – se evita de manera segura la compactación de las virutas extraídas por los filos centrales 25 y 25'. Las virutas pueden fluir libremente por las superficies cortantes 27, 27'.

20 Así pues, se pone de manifiesto que puede crearse de manera sencilla una broca que supere los inconvenientes conocidos del estado técnico. En los ejemplos de ejecución de las figuras 3 y 4 se asegura que la broca esté muy bien centrada, sobre todo en la fase inicial del taladro. Esto se consigue mediante la conicidad, es decir mediante los achatamientos 23 y 23', que producen un aumento del ángulo en la punta de la zona central, como puede apreciarse en las figuras 3a y 3b. Al mismo tiempo se evita la compactación de las virutas extraídas.

25 La compactación de las virutas también se evita según el ejemplo de ejecución de la broca 1, representado en la figura 5.

REIVINDICACIONES

1. Broca con
- al menos dos filos principales frontales (3,3'),
 - unas superficies cortantes (11,11') adyacentes a aquellos, que descienden en una primera dirección,
 - unas primeras superficies libres (15a,15'a) contiguas a, como mínimo, los dos filos principales (3,3'), que descienden en dirección contraria a las superficies cortantes (11,11'),
 - al menos dos conicidades frontales, mediante las cuales se forman respectivamente unos filos centrales (25,25') adyacentes a los filos principales (3,3'), que son contiguos a unas superficies cortantes (27,27') que descienden en la primera dirección,
 - un filo transversal (7) que se extiende entre al menos los dos filos centrales (25,25') y con
 - unos filos secundarios (19,19') previstos en la zona de la superficie periférica (17) de la broca (1), de modo que a cada filo principal (3,3') le corresponde un filo secundario (19,19'), donde
 - los, como mínimo, dos filos principales (3,3') están formados por la línea de intersección de las superficies cortantes (11,11') con las primeras superficies libres (15a,15'a), y donde
 - las superficies cortantes (11,11') de los filos principales (3,3') y las superficies cortantes (27,27') de los filos centrales (25,25') forman entre sí un ángulo obtuso,
- caracterizada porque**
- las primeras superficies libres (15a,15'a) presentan unos segmentos (29a,29'a;31a,31'a) que están alineados entre sí formando un ángulo obtuso, donde
 - los segmentos de las primeras superficies libres (15a,15'a) corresponden a la superficie cortante (27,27') del filo central (25,25') y a la superficie cortante (11,11') del filo principal (3,3'), donde
 - hay unos filos centrales (25,25') adyacentes a los filos principales (3,3'), y donde
 - las primeras superficies libres (15a,15'a) están acodadas en sentido contrario a las superficies cortantes (11,27), de manera que los filos principales (3,3') y los filos centrales (25,25') se extienden por fuera, bajo un ángulo de punta constante α , hacia una superficie periférica (17) de la broca (1).
2. Broca según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el ángulo α de la punta es obtuso.
3. Broca según la reivindicación 1, **caracterizada porque** para el ángulo α de la punta se cumple $0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$, sobre todo $120^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$.
4. Broca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las superficies cortantes interiores (27,27') de los filos centrales (25,25') están menos inclinadas que las superficies cortantes más exteriores (11,11') de los filos principales (3,3').
5. Broca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las superficies cortantes interiores (27,27') de los filos centrales (25,25') pasan a ser las superficies cortantes exteriores (11,11') de los filos principales (3,3') por medio de un codo (línea de inflexión (36,36')) o de una curva.
6. Broca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el segmento interior (31a,31'a) de la primera superficie libre (15a,15'a) tiene un ángulo libre mayor que el segmento exterior (29a,29'a) del respectivo filo principal (3,3').
7. Broca según la reivindicación 6, **caracterizada porque** el segmento interior (31a,31'a) de la primera superficie libre (15a) pasa por medio de un codo (línea de inflexión (36,36')) o de una curva al segmento exterior (29a,29'a).
8. Broca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el ángulo libre de las primeras superficies libres (15a,15'a) disminuye hacia fuera desde la línea central (5) de la broca (1).
9. Broca según la reivindicación 8, **caracterizada porque** el ángulo libre disminuye constantemente.
10. Broca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** posee unas segundas superficies libres (15b,15'b) que son adyacentes, como mínimo, a las dos primeras superficies libres (15a,15'a) y están más inclinadas que las primeras superficies libres.
11. Broca según la reivindicación 10, **caracterizada porque** la segunda superficie libre (15b,15'b) presenta unos segmentos (29b,29'b,31b,31'b) cuyo número corresponde al número de segmentos de las primeras superficies libres (15a,15'a) y que están situados formando recíprocamente un ángulo obtuso.
12. Broca según la reivindicación 10 u 11, **caracterizada porque** el segmento interior (31b,31'b) de las segundas superficies libres (15b,15'b) tiene más inclinación que el segmento exterior (29b,29'b).
13. Broca según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizada porque** el segmento interior (31b,31'b) de la

segunda superficie libre (15b,15'b) pasa al segmento exterior (29b,29'b) por medio de un codo (línea de inflexión (33b,33'b)) o de una curva.

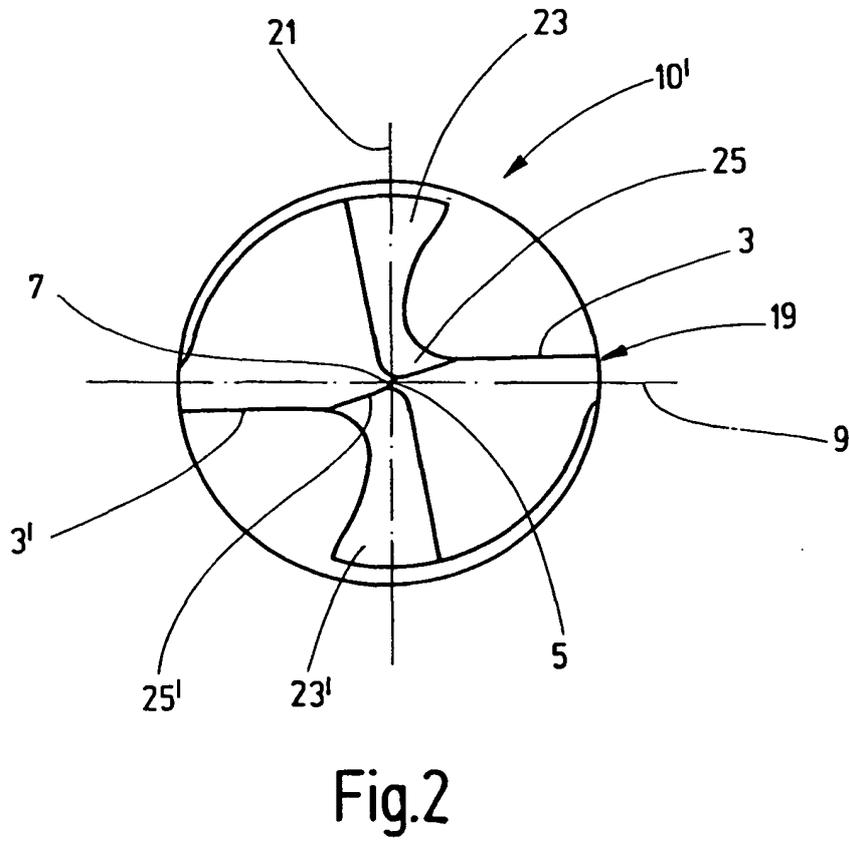
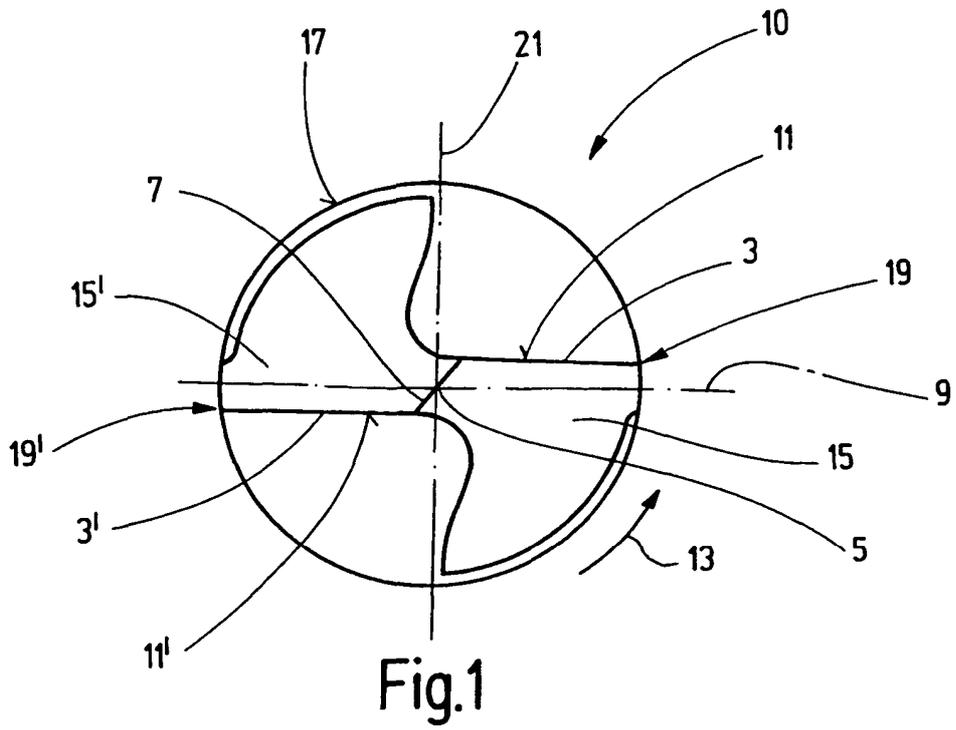
5 **14.** Broca según una de las reivindicaciones anteriores 10 hasta 13, **caracterizada porque** el ángulo libre de las segundas superficies libres (15b,15'b) disminuye hacia fuera desde la línea central (5) de la broca (1).

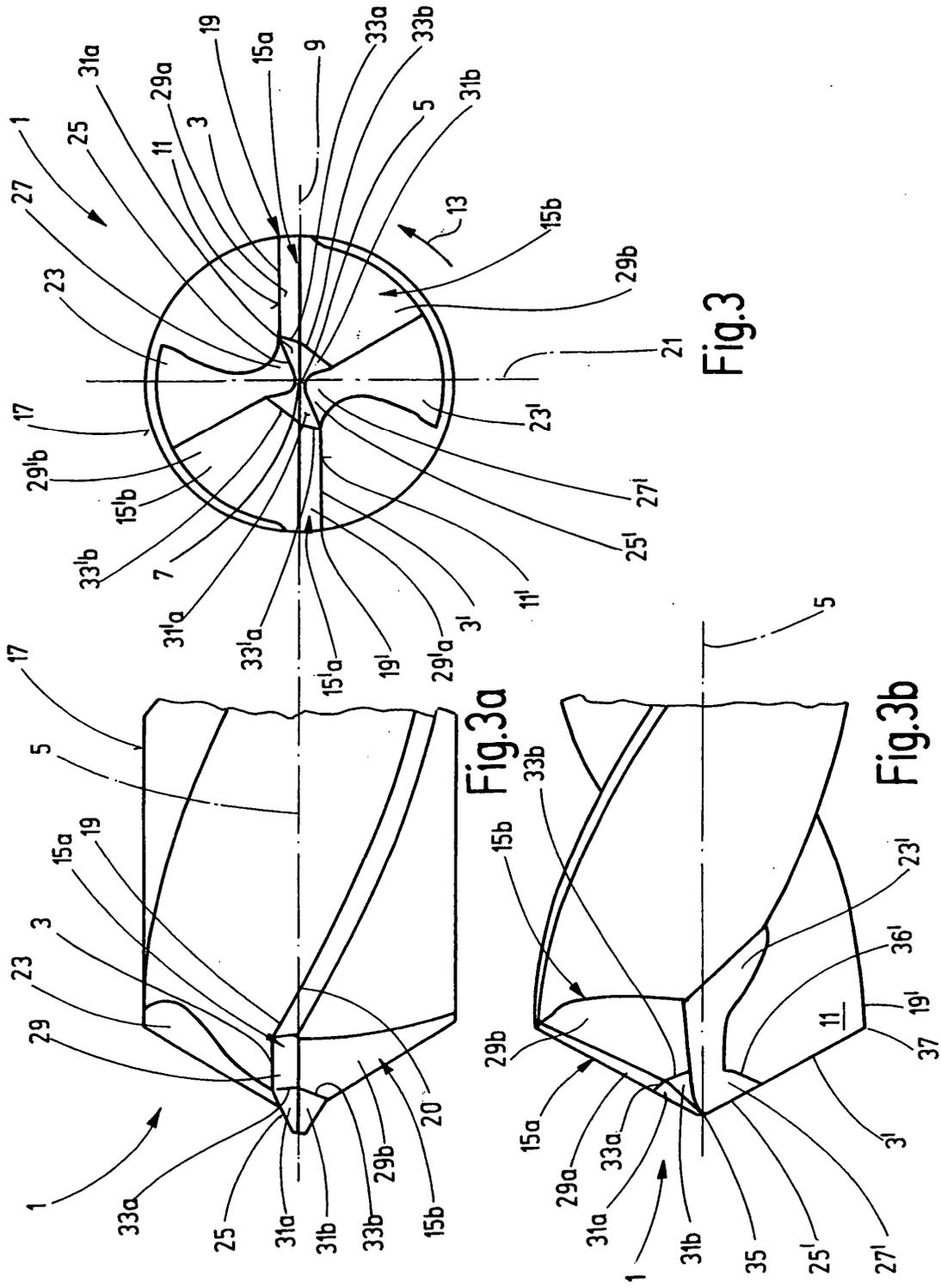
15. Broca según la reivindicación 14, **caracterizada porque** el ángulo libre disminuye constantemente.

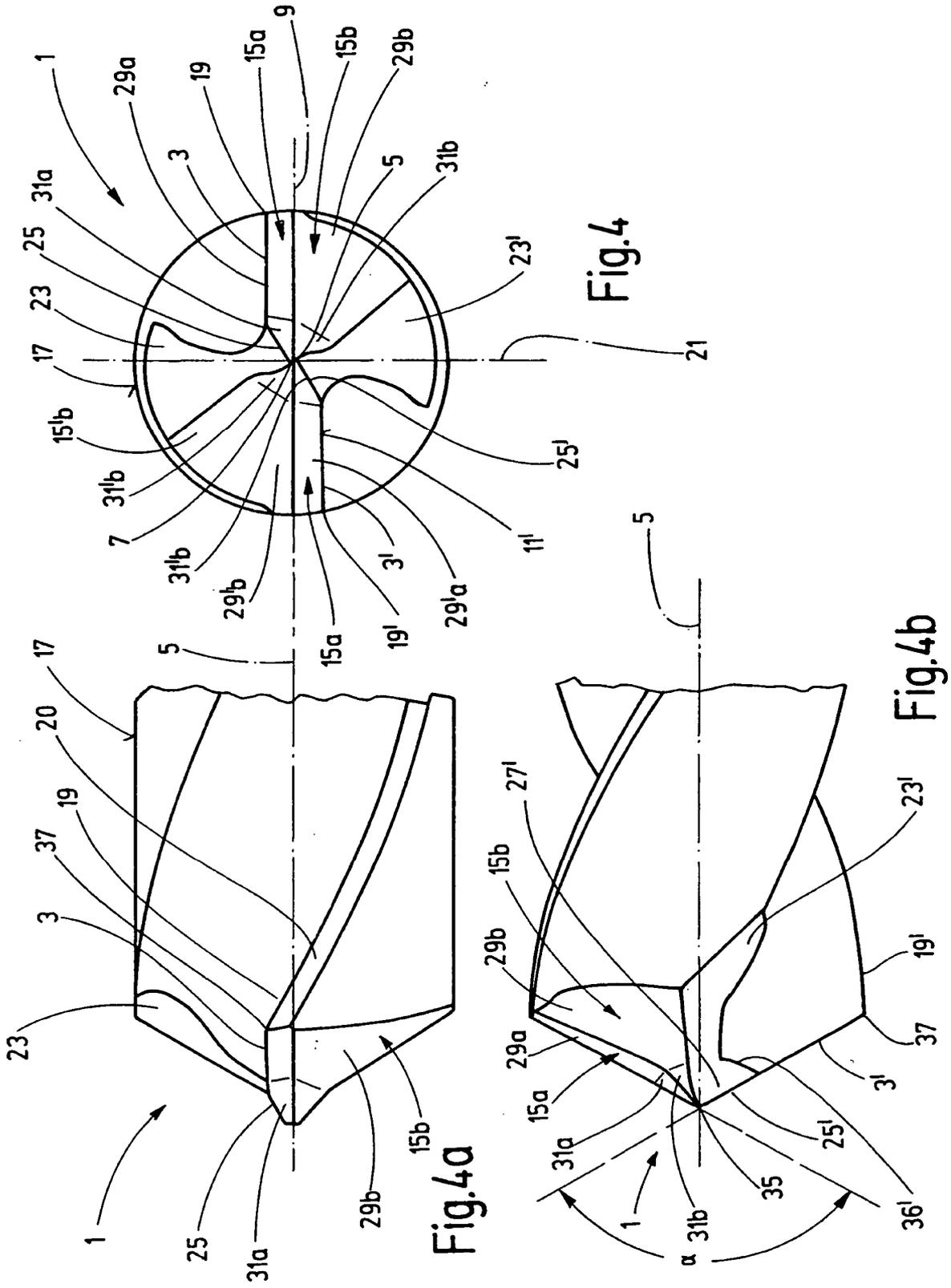
10 **16.** Broca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los filos principales (3,3') pasan a ser los filos secundarios (17,17') mediante un radio.

17. Broca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el ángulo α de la punta es de 180° .

15







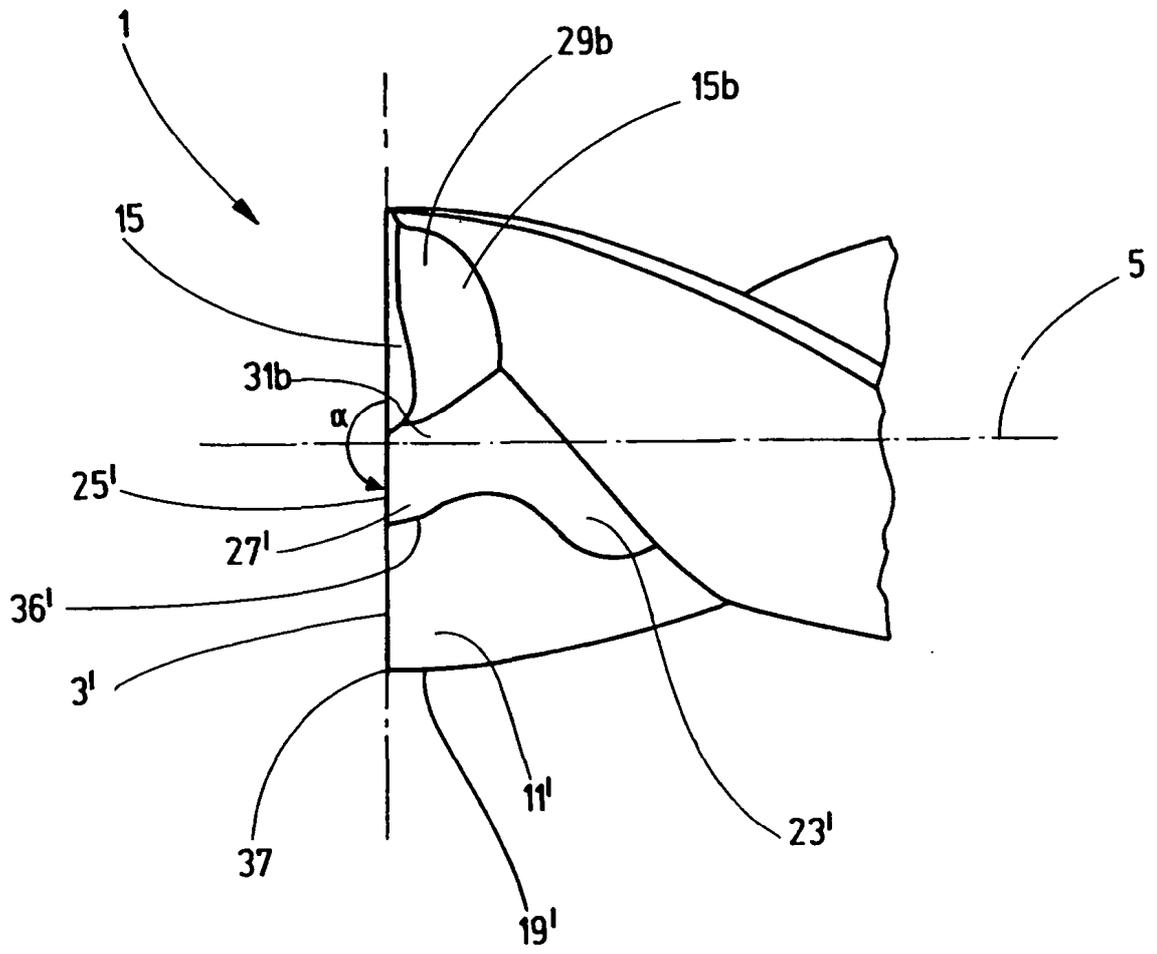


Fig.5