

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 071**

51 Int. Cl.:

B23B 51/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2010 E 10722645 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 2440354**

54 Título: **Broca**

30 Prioridad:

08.06.2009 DE 102009025223

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.12.2013

73 Titular/es:

**MAPAL FABRIK FÜR PRÄZISIONSWERKZEUGE
DR. KRESS KG (100.0%)
Obere Bahnstrasse 13
73431 Aalen, DT**

72 Inventor/es:

**KRENZER, ULRICH y
MARZ, PETER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 436 071 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

El invento trata de una broca según el término genérico de la reivindicación 1. Una broca de este tipo se conoce por el documento DE 103 37 985 A1.

5 Brocas de este tipo son conocidas. Estas presentan al menos un filo de corte principal, que se extiende desde una superficie periférica de la broca sustancialmente en la dirección del centro de la misma. En la parte del centro de la broca, está conformada una zona de corte, que más bien raspa y aprieta en lugar de cortar, debido a un ángulo de la ataque mucho mayor del que existe en las zonas de corte radia exteriorl. Si la broca presenta preferentemente, visto desde arriba sobre una superficie frontal de la broca, dos filos de corte principales dispuestos simétricamente entre sí, está conformado un filo de corte transversal en la parte central de la broca, que conecta los dos filos de corte principales. Este presenta un ángulo de ataque significativamente mayor que el de los filos de corte principales. Hay que añadir que la velocidad de corte, que es la velocidad de la trayectoria, desde la superficie circunferencial hasta el centro, disminuye. De este modo, en la parte del filo de corte transversal se producen elevadas cargas de presión, que también conducen a un aumento de la fricción. El modo de mecanizado, raspado, y apretado del filo de corte transversal y las elevadas cargas de presión debido a la baja velocidad de corte, conducen a que en el centro de la broca se tenga que aplicar una fuerza considerablemente mayor que su propia rotación, lo que dificulta el proceso de taladrado.

Por esta razón en brocas conocidas está previsto un adelgazamiento. Particularmente en el caso de brocas de metal duro macizo y de brocas de acero rápidas de alto rendimiento, que normalmente tienen un diámetro de núcleo relativamente grande de 25 a 35 % del diámetro de la broca, es favorable un adelgazamiento porque en este caso, el filo de corte transversal o bien la parte central está formada de forma particularmente grande. A cada filo de corte principal de la broca, se asigna una superficie de desprendimiento, cuya línea de corte define el filo de corte principal con una superficie libre. Durante el proceso de adelgazamiento se rectifica la superficie de desprendimiento de modo que se forma una superficie de desprendimiento adicional, que vista en dirección radial, está dispuestao más hacia el centro de la broca que la parte restante de la superficie original de corte, conformado las dos superficies de corte, visto perpendicularmente al eje longitudinal de la broca,- un ángulo obtuso entre sí. Mediante este rectificado de la superficie de desprendimiento se forma un filo de corte central, que conecta el filo de corte principal a la parte central significativamente reducida, o al filo de corte transversal de la broca. Debido a la reducción de la parte central o bien del filo de corte transversal reducido, una broca con segmento puntiagudo de este tipo, presenta una resistencia significativamente menor a la rotación, lo que facilita el proceso de taladrado.

Sin embargo, se ha evidenciado que en el mecanizado de materiales muy duros, tales como el acero inoxidable, no se puede proporcionar una estabilidad suficiente del filo de corte central y por otro lado, un espacio para la viruta suficientemente grande en su área. El filo de corte central debe presentar una mayor estabilidad que el filo de corte principal, porque aquí actúan fuerzas más altas debido a la velocidad de corte inferior. La estabilidad del filo deriva de su ángulo de ataque. Este es el ángulo que la superficie libre y la superficie de desprendimiento de un filo de corte conforman entre sí. En el caso de un gran ángulo de ataque existe más material disponible para el filo de corte central, en el que se pueden introducir mayores fuerzas, es decir, es más estable. Al mismo tiempo, aquí también se puede absorber o atenuar mejor posibles vibraciones. Sin embargo, un gran ángulo de ataque disminuye el espacio para la viruta, de manera que la viruta que se forma en el área del segmento puntiagudo, puede volver en dirección al filo de corte, produciendo un atasco, de manera que las fuerzas de corte ya de por sí altas, se incrementan aún más. Para aumentar el espacio para la viruta y por lo tanto mejorar el flujo de la viruta, se debe reducir el ángulo de ataque, de manera que el filo de corte central tenga una menor estabilidad, y ya no pueda absorber tan bien las fuerzas de corte o atenuar las vibraciones, como es el caso con ángulos de ataque grandes. Está claro, pues, que en el caso de brocas conocidas, se excluya una estabilidad óptima del filo de corte central y una evacuación óptima de la viruta. La consecuencia de una estabilidad de corte insuficientemente adaptada una parte con la otra por un lado, y el tamaño del espacio para la viruta por otro lado, consiste en que sea de esperar una rotura de la broca en la parte del filo de corte central.

Por lo tanto, el objeto del invento consiste en crear una broca en la que no se produzcan las desventajas mencionadas, presentando tanto un filo de corte central suficientemente estable como un espacio para la viruta suficientemente grande en esta área.

El objeto se consigue mediante una broca que tiene las características de la reivindicación 1. La broca presenta al menos un filo de corte principal y al menos un filo de corte central. Presenta además, un eje longitudinal, y al menos a un filo de corte principal y al menos a un filo de corte central se le asigna una superficie de desprendimiento. La broca se caracteriza porque la superficie de desprendimiento asignada al menos a un filo de corte central comprende al menos dos superficies parciales, las cuales, vistas perpendicularmente sobre el eje longitudinal de la broca, conforman un ángulo obtuso entre sí, de modo que al menos un filo de corte central presenta al menos dos filos de corte parcial. En última instancia esto significa que la broca adicionalmente a un primer segmento puntiagudo, presenta al menos un segundo segmento puntiagudo. Por lo tanto, el filo de corte central está dividido en al menos dos filos de corte parciales, presentando el filo de corte radial interior una mayor estabilidad en un espacio para la viruta más reducido, mientras que el filo de corte parcial dispuesto en el exterior presenta una menor estabilidad, es decir, un menor ángulo de ataque en un mayor espacio para la viruta. El filo de corte central puede adaptarse parcialmente de manera óptima a las exigencias definidas por la velocidad de desprendimiento y la producción de

viruta, de modo que en un área de elevada sollicitación está garantizada una alta estabilidad del filo de corte central, mientras que en un área de reducida sollicitación, pero de gran producción de viruta existe suficiente espacio para la viruta con el fin de garantizar una eliminación de la viruta con poca fricción.

5 La broca se caracteriza porque al filo de corte principal y al menos a dos filos de corte parciales del filo de corte central se les asigna un ángulo de ataque respectivamente, cuyo valor se incrementa al aumentar la distancia radial del filo de corte principal o bien del filo de corte parcial respecto al eje longitudinal de la broca. Los filos de corte radiales periféricos de la broca presentan un ángulo de desprendimiento más grande que el radialmente situado más al interior.

10 Un trato preferente tiene también una broca, en la que al menos el ángulo de desprendimiento asignado al filo de corte parcial dispuesto más cercano al eje longitudinal de la broca, tiene un valor negativo. El ángulo de desprendimiento se incrementa preferentemente desde el centro hacia la superficie periférica de la broca, hasta que a más tardar en el área del filo de corte principal tenga un valor positivo. Un ángulo de desprendimiento negativo requiere un gran ángulo de ataque, de modo que se proporciona una alta estabilidad en el área del filo de corte. El ángulo de desprendimiento que crece radialmente hacia el exterior hace también que el filo de corte hacia el área de
15 mayores velocidades de corte, es decir, hacia la superficie circunferencial, sea más afilado.

Otros modelos de fabricación favorables se evidencian partir de las sub-reivindicaciones.

A continuación se explica el invento con más detalle en base a los dibujos.

Se muestra en la:

- figura 1, una vista frontal de una broca conocida con geometría convencional;
- 20 figura 2, una sección longitudinal a través de la broca de la figura 1;
- figura 3, una vista frontal de un primer modelo de fabricación de una broca según el invento;
- figura 4, una vista lateral de la broca según la figura 3;
- figura 5, una sección longitudinal a través de la broca según la figura 3;
- 25 figura 6, una sección longitudinal a través de la broca según la figura 3 en un plano, en el que el filo de corte dispuesto más alejado radialmente en el interior del filo de corte central, está situado perpendicularmente;
- figura 7, una sección longitudinal a través de la broca según la figura 3 en un plano, en el que el segundo filo de corte dispuesto más alejado radialmente en el exterior del filo de corte central, está situado perpendicularmente;
- figura 8, una sección longitudinal a través de la broca según la figura 3 en un plano, en el que el filo de corte principal está situado perpendicularmente;
- 30 figura 9, una vista de la broca según la figura 3, en la que la dirección de visualización se determina en la dirección de una superficie de delimitación lateral de una superficie parcial, que está asignada al filo de corte parcial del filo de corte central, dispuesto más cercano radialmente al centro;
- figura 10, una vista de la broca según la figura 3, en la que la dirección de visualización se determina en la dirección de una superficie de delimitación lateral de una superficie parcial, que está asignada al filo de corte parcial, del filo
35 de corte central, dispuesto más alejado radialmente del centro;
- figura 11, una vista de la broca según la figura 3, en la que la dirección de visualización se determina en la dirección de una superficie de delimitación lateral que está asignada a la superficie de desprendimiento del filo de corte principal;
- figura 12, una vista frontal de un segundo modelo de fabricación de una broca según el invento, y
- 40 figura 13, una vista lateral de la broca mostrada en la figura 12.

La figura 1 muestra una vista frontal de una broca 1 conocida, que presenta una geometría convencional puntiaguda. Se compone de al menos un filo de corte principal, en este caso exactamente dos filos de corte principales 3, 3'. Los filos de corte principales 3, 3' están formados en cada caso por la línea de intersección de una superficie libre 5, 5' con una superficie de desprendimiento 7, 7'. Las superficies libres 5, 5' siguen a los filos de corte principales 3, 3' en la dirección de corte, siendo en este caso la dirección de corte, la dirección de rotación de la broca durante el mecanizado de una pieza de trabajo. En el modelo de fabricación mostrado, esta dirección discurre en contra del sentido de las manillas del reloj, como se indica mediante la flecha 8. Las superficies libres 5, 5' descienden en contra de la dirección de corte, de manera que forman un ángulo con un plano orientado paralelamente a una superficie de la pieza de trabajo a mecanizar, denominándose dicho ángulo, ángulo de incidencia. Por las superficies de desprendimiento 7, 7' pasan virutas que son retiradas de la pieza de trabajo por los filos de corte principales 3, 3'. Las superficies de desprendimiento 7, 7' conforman un ángulo llamado ángulo de desprendimiento, con un plano que está perpendicular sobre la superficie a mecanizar de la pieza de trabajo y orientado paralelamente al respectivo
50 filo de corte principal 3, 3'. El ángulo de desprendimiento es 0°, cuando la superficie de desprendimiento está orientada en paralelo al plano. Se expresa como un ángulo positivo cuando la superficie de desprendimiento baja en

contra de la dirección de corte, y como un ángulo negativo cuando la superficie de desprendimiento 7, 7' sube en contra de la dirección de corte.

La superficie de desprendimiento 7, 7' y las superficies libres 5, 5' conforman entre sí un ángulo llamado ángulo de ataque. Resulta que la suma del ángulo de desprendimiento, el ángulo de ataque y el ángulo de incidencia es siempre 90°. El ángulo de ataque determina la estabilidad del filo de corte, porque en el caso de un gran ángulo de ataque existe correspondientemente mayor disponibilidad de material para admitir fuerzas de corte o bien amortiguaciones de vibraciones, que en el caso de un ángulo menor. En el caso de un ángulo de incidencia sostenido, el ángulo de ataque determina el ángulo de desprendimiento, por lo que éste establece en particular qué volumen está disponible para las virutas salientes en espacios limitados para la viruta 9, 9' a través de las superficies de desprendimiento 7, 7'.

A través del segmento puntiagudo se dividen las superficies de desprendimiento 7, 7' en dos superficies parciales, o bien se conforman nuevas superficies de desprendimiento 11, 11', que vistas perpendicularmente al eje longitudinal 13 de la broca 1, forma un ángulo obtuso entre sí. Las superficies de desprendimiento 11, 11', a su vez presentan líneas de corte con las superficies libres 5, 5', de manera que aquí se conforman fillos de corte centrales 15, 15'. Estos están conectados entre sí por un filo de corte transversal 17 que se extiende por el centro de la broca, seccionando particularmente el eje longitudinal 13.

A una distancia radial desde el eje longitudinal 13 aumenta la velocidad de corte debido a la alta velocidad de la trayectoria de la broca. Esto significa en particular que en el área de los fillos de corte centrales 15, 15' existe una velocidad de corte relativamente baja que disminuye aún más hacia la dirección del eje longitudinal 13. De esta manera se dan en esta zona fuerzas de corte particularmente altas. Al mismo tiempo, las virutas se deben eliminar tan eficientemente como sea posible y sin flujo de retorno al centro de los fillos de corte centrales 15, 15', caso contrario actuarían fuerzas adicionales sobre éstos, pudiendo producirse una sobrecarga. Una estabilidad suficiente de los fillos de corte centrales 15, 15' para admitir las posibles fuerzas de atenuación de vibraciones se puede lograr a través de ángulo de ataque lo suficientemente grande. Por otro lado, un gran ángulo de ataque conduce a que las superficies de desprendimiento 11, 11' se proyecten hacia el interior de los espacios para la viruta 9, 9', ya que el ángulo de desprendimiento es más pequeño en caso de un ángulo de incidencia dado. En particular, si se produce un ángulo de ataque negativo, el filo de corte central 15, 15' es particularmente estable, pero el espacio para la viruta es relativamente pequeño, por lo que es fácil que se produzca un flujo de retorno de las virutas a los fillos de corte centrales 15, 15'. Si por otro lado, el volumen del espacio para la viruta se amplía mediante un ángulo de desprendimiento lo suficientemente grande, y con ello, en caso de un ángulo de incidencia dado, se amplía un ángulo de ataque más pequeño, de modo que las virutas puedan evacuarse sin obstáculos, esto conduce a su vez a una estabilidad reducida de los fillos de corte centrales 15, 15'. Está claro, por lo tanto, que no es posible con una geometría convencional del segmento puntiagudo optimizar tanto la estabilidad de los fillos de corte centrales 15, 15', así como el volumen del espacio para la viruta necesario para una evacuación fluida de la viruta.

La figura 2 muestra una sección longitudinal a través de la broca según la figura 1. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están designados con los mismos números de referencia, por lo que se hace referencia a la descripción anterior. Como ya se ha mencionado, el ángulo de ataque se determina como el ángulo que conforma una superficie de desprendimiento con una superficie libre. Aquí interesa particularmente el ángulo de ataque que es conformado por las superficies de desprendimiento 11, 11' de los fillos de corte centrales 15, 15' con las superficies libres 5, 5'. Resulta que en la parte de los fillos de corte central 17 desaparecen las superficies libres 5, 5'. El ángulo de incidencia se expresa en esta parte como el ángulo entre la superficie de desprendimiento 11 del filo de corte central 15 y la superficie de desprendimiento 11' del filo de corte central 15', conformando simultáneamente cada una de dichas superficies de desprendimiento la superficie libre para la otra superficie de desprendimiento asignada al otro filo de corte central. En la figura 2 se puede reconocer otro ramal de la superficie de desprendimiento 11' del filo de corte central 15'. Por consiguiente, el ángulo de ataque en el área del filo de corte central 17 se puede dar aquí como el ángulo, que conforma entre sí las superficies de desprendimiento 11, 11'. Por la figura 2 se hace evidente que este ángulo de ataque es muy pequeño en una geometría convencional del segmento puntiagudo, de modo que en este caso no se puede garantizar una estabilidad adecuada del filo de corte central 15, 15'. Sin embargo, también se puede ver al mismo tiempo que los espacios para la viruta 9, 9' en el área de las superficies de desprendimiento 11, 11' son relativamente pequeñas, particularmente en la dirección hacia el eje longitudinal 13. Por lo tanto, la geometría convencional del segmento puntiagudo no garantiza una estabilidad suficiente de los fillos de centrales 15, 15', ni tampoco garantiza un volumen de espacio lo suficientemente grande para los espacios para la viruta 9, 9' en el área de los fillos de corte centrales 15, 15', y en particular en un área dispuesta radialmente cerca del eje longitudinal 13.

La figura 3 muestra una vista frontal de un primer ejemplo de fabricación de una broca 1 según el presente invento. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están designados con los mismos números de referencia, por lo que se hace referencia a la descripción anterior. También en este caso, a los fillos de corte principales 3, 3' se les asigna una superficie de desprendimiento 7, 7' respectivamente. Ahora es evidente que la broca 1 según el invento presenta un segmento puntiagudo adicional, estando las superficies de desprendimiento 11, 11' asignadas a los fillos de corte centrales 15, 15' pulidos de tal modo o mecanizados de cualquier otra forma, que presenta respectivamente dos superficies parciales, a saber, una superficie parcial 19, 19', visto hacia el eje longitudinal 13, dispuesta radialmente más hacia fuera, y una superficie parcial 21, 21' dispuesta radialmente más hacia dentro. Estas superficies parciales 19, 19' y 21, 21' respectivamente presentan una línea de intersección con las superficies libres

5, 5', de manera que los fillos de corte centrales 15, 15' comprenden respectivamente un filo de corte parcial 23, 23', asignado a la superficie parcial 19, 19' y un filo de corte parcial 25, 25' asignado a la superficie parcial 21, 21'. La superficie parcial 19 comprende con la superficie parcial 21, visto perpendicularmente al eje longitudinal 13 de la broca 1, un ángulo obtuso, de modo que los fillos de corte parciales 23, 25 conforman un ángulo obtuso uno con el otro. Del mismo modo, las superficies parciales 19' y 21' conforman un ángulo obtuso entre sí, de modo que también los fillos de corte parciales 23' y 25' conforman un ángulo obtuso entre sí.

El modelo de fabricación ilustrado de una broca 1 se fabrica generalmente en base a una broca convencional sin ningún segmento puntiagudo, de modo que primero se mecaniza un primer segmento puntiagudo dispuesto radialmente hacia dentro, produciéndose las superficies parciales 21, 21'. Luego, se mecaniza un segundo segmento puntiagudo dispuesto radialmente hacia fuera, produciéndose las superficies parciales 19, 19'. Por supuesto, es también posible seleccionar el orden de los segmentos puntiagudos de modo invertido de modo que primeramente se conforman las superficies parciales 19, 19' y luego las superficies parciales 21, 21'.

Se puede ver que el ejemplo de fabricación mostrado en la figura 3 presenta para cada filo de corte principal 3, 3' dos segmentos puntiagudos, de tal manera que los fillos de corte centrales 15, 15' se dividen en dos fillos de corte parciales 23, 23' y 25, 25'. En otro modelo de fabricación, también es posible que estén previstos más de dos segmentos puntiagudos, es decir que los fillos de corte centrales 15, 15' estén divididos en más de dos fillos de corte parciales 23, 23' y 25, 25'. En otro modelo de fabricación más, la broca 1 también puede tener un solo filo de corte principal 3. También en este caso, es posible configurar la geometría de la broca mediante doble o múltiple segmento puntiagudo, de tal manera que un filo de corte central 15 tenga uno o dos fillos de corte parciales 23, 25. Un modelo de fabricación adicional de una broca 1 puede comprender preferentemente más de dos fillos de corte principales 3, 3', pudiendo estar previsto en este caso también uno o más segmentos puntiagudos en un filo de corte principal, en varios fillos de corte principales, o en todos los fillos de corte principales. Por supuesto, también es posible prever en un modelo de fabricación con dos fillos de corte principales 3, 3', un segmento puntiagudo doble o múltiple sólo en un filo de corte principal 3.

La figura 4 muestra una vista lateral de la broca 1 según la figura 3. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están designados con los mismos números de referencia, por lo que se hace referencia a la descripción anterior. La superficie de desprendimiento 7, así como las superficies parciales 19 y 21 de la superficie de desprendimiento 11 tienen asignadas respectivamente, superficies de delimitación laterales de las cuales se puede ver aquí una superficie de delimitación lateral 27 asignada a la superficie parcial 19 y una superficie de delimitación lateral 29 asignada a la superficie parcial 21. Una superficie de delimitación lateral asignada a una superficie de desprendimiento 7 no se muestra, porque está cubierta por una superficie periférica 31 de la broca 1. Al disminuir radialmente la velocidad de corte decreciente hacia el eje longitudinal 13, fluyen las virutas extraídas desde el filo de corte principal 3 y de los fillos de corte parciales 23, 25 sobre la superficie de desprendimiento 7 y sobre las superficies parciales 19, 21 en dirección hacia las superficies de delimitación lateral 27, 29 y hacia la superficie de delimitación lateral asignada a la superficie de desprendimiento 7, siendo desviadas y conformadas por éstas. En particular, las virutas pueden enrollarse, lo cual es óptimo para la eliminación de las virutas en el espacio para la viruta 9.

La superficie de desprendimiento 7 o bien las superficies parciales 19, 21 conforman con las superficies de delimitación laterales 27, 29 asignadas respectivamente o bien con la superficie de delimitación lateral no ilustrada de la superficie de desprendimiento 7, preferentemente un ángulo diferente respectivamente. La superficie de desprendimiento 7 conforma entonces con su superficie de delimitación lateral no ilustrada asignada, preferentemente un ángulo distinto que la superficie parcial 19 con su superficie de delimitación lateral 27 asignada. La superficie parcial 21 conforma a su vez, con su superficie de delimitación lateral 29 asignada, preferentemente un ángulo diferente.

En otro modelo de fabricación, también es posible que los ángulos, que conforman la superficie de desprendimiento 7 o bien las superficies parciales 19, 21 con sus superficies de delimitación laterales 27, 29 asignadas respectivamente, sean iguales.

Los ángulos que conforman la superficie de desprendimiento 7 y las superficies parciales 19, 21 con sus superficies de delimitación laterales 27, 29 asignadas respectivamente, fluctúan preferentemente entre 60° y 140°, con especial preferencia entre 70° y 130°, y más preferentemente entre 80° y 120°. En otro modelo de fabricación, los ángulos pueden ser distribuidos alrededor de 100°, es decir, ser particularmente de aproximadamente 100°. Sin embargo, en otro ejemplo de fabricación adicional se pueden lograr también ángulos mayores, preferentemente de hasta 160°, en particular preferentemente de hasta 170°.

Se entiende por sí mismo, que todo lo que se ha dicho en relación con la figura 4 es válido, del mismo modo también para cualquier otro filo de corte principal 3, 3' de una broca 1, que presenta al menos dos segmentos puntiagudos. Sólo por simplicidad en la descripción de la figura 4, no se mencionan los números de referencia suprimidos. Se encontró también que, si hay más de dos segmentos puntiagudos también están previstas más de tres superficies de delimitación laterales 27, 29, teniendo en cuenta la superficie de delimitación lateral no mostrada en la figura 4, estando cada una de estas superficies de delimitación laterales 27, 29 asignada a una superficie de desprendimiento 19, 21.

La figura 5 muestra una sección longitudinal a través de la broca 1 según la figura 3. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están designados con los mismos números de referencia, por lo que se hace referencia a la descripción anterior.

En la figura 5 se ve con claridad que, visto en la dirección radial, el segmento puntiagudo dispuesto más cerca del eje longitudinal 13 se coloca bajo un ángulo mayor respecto al eje longitudinal 13 de la broca 1, que el segmento puntiagudo dispuesto más hacia fuera visto en dirección radial. Esto se puede ver en particular en los ángulos que conforman las superficies parciales 19, 21 con el eje longitudinal 13. El ángulo de ataque en el área del filo de corte transversal 17 se define aquí por el ángulo, que conforman entre sí los ramales de las superficies parciales 21, 21' dispuestas en el área del filo de corte transversal 17. Esto está completamente en concordancia con la forma en la que se determinó el ángulo de ataque en el área del filo de corte transversal 17 juntamente con el ejemplo de fabricación representado en la figura 2. Ahora es evidente que en el ejemplo de fabricación ilustrado en la figura 5 se produce en esta área un ángulo de ataque mucho mayor, como es el caso en la broca 1 convencional mostrada en la figura 2. En particular, los filos de corte parciales 25, 25' presentan una mayor estabilidad, pudiendo de este modo absorber mejor las fuerzas de corte y atenuar las vibraciones y preferentemente impedir que se produzcan. Al mismo tiempo se muestra que el ángulo de desprendimiento asignado al filo de corte parcial 23 en el ejemplo de fabricación según la figura 5, es mayor que el ángulo de ataque asignado al filo de corte central 15 en la broca 1 convencional de la figura 2. La superficie parcial 19 se proyecta menos dentro del espacio para la viruta 9 debido a su ángulo de desprendimiento más grande, de modo que esto deja más espacio en el que las virutas pueden evacuarse con poca fricción. De este modo se evita con seguridad un flujo de retorno al filo de corte parcial 23, por lo que no puede producirse una sobrecarga del filo de corte central 15.

Por lo tanto, el ejemplo de fabricación de una broca 1 mostrado en la figura 5, combina una estabilidad considerablemente incrementada en un área de mínima velocidad de corte con un espacio para la viruta favorablemente ampliado en un área de mayor velocidad de corte dispuesta radialmente más alejada, por lo que al mismo tiempo se garantiza una alta estabilidad del filo de corte central en el área central como también una evacuación eficiente de la viruta en un área más alejada.

La figura 6 muestra una sección longitudinal a través de la broca 1 según la figura 3 en un plano que es perpendicular al filo de corte parcial 25. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están designados con los mismos números de referencia, por lo que se hace referencia a la descripción anterior. La figura 6 muestra la superficie libre 5 y la superficie parcial 21 de la superficie de desprendimiento 11, cuya línea de intersección constituye el filo de corte parcial 25. En esta vista, la superficie parcial 21 se fusiona con un ramal de la superficie de delimitación lateral 27 asignada a la superficie parcial 19 de la superficie de desprendimiento 11. Se puede observar que en el área del filo de corte parcial 25, existe un ángulo de ataque relativamente grande que conforman entre sí la superficie libre 5 y la superficie parcial 21. Por lo tanto, el filo de corte parcial 25 presenta una mayor estabilidad, de modo que también en este caso se absorben con seguridad fuerzas de corte incrementadas y se atenúan vibraciones, preferentemente se las evita.

El filo de corte parcial 25 tiene asignado un ángulo de desprendimiento que comprende la superficie parcial 21 con un plano que es perpendicular a una superficie de la pieza de trabajo a mecanizar por el filo de corte parcial 25, estando esta superficie alineada en paralelo con relación a este último. En este caso, este plano está punteado y denominado como plano E. La dirección de corte se indica de nuevo por la flecha 8.

Se puede observar que la superficie parcial 21 se incrementa en oposición a la dirección de corte indicada por la flecha 8. Por tanto, el filo de corte parcial 25 y la superficie parcial 21 tienen asignado un ángulo de desprendimiento negativo. En otro ejemplo de fabricación no mostrado, el filo de corte parcial 25 también puede tener asignado un ángulo de desprendimiento positivo, sin embargo se prefieren ejemplos de fabricación en los que al menos el ángulo de desprendimiento asignado al filo de corte parcial dispuesto más cercano al eje longitudinal 13 de la broca 1, tenga un valor negativo. Esto garantiza una estabilidad suficiente del filo de corte central 15, 15' en un área de mínima velocidad de corte, es decir, en el área central de la broca 1.

La figura 7 muestra una sección longitudinal a través de la broca 1 según la figura 3 en un plano en el que el filo de corte parcial 23 es vertical. La superficie libre 5 y la superficie parcial 19 de la superficie de desprendimiento 11 tienen una línea de intersección que forma el filo de corte parcial 23. En la vista ilustrada, la superficie parcial 19 se funde finalmente en su superficie de delimitación 27 asignada. También en este caso se ilustra el plano E de forma punteada, que está perpendicular respecto a la superficie de una pieza de trabajo a mecanizar por el filo de corte parcial 23, estando esta superficie orientada en paralelo con relación al filo de corte parcial 23. Se muestra aquí que la superficie parcial 19 cae opuesta a la dirección de corte indicada por la flecha 8, es decir, que comprende con el plano E, un ángulo de desprendimiento positivo. Al mismo tiempo, se muestra que el ángulo de ataque comprendido por la superficie libre 5 y la superficie parcial 19, es menor que en el área del filo de corte parcial 25. El filo de corte parcial 23 presenta por lo tanto respecto al filo de corte parcial 25 una estabilidad reducida, que no es una desventaja, porque aquí ya prevalecen velocidades de corte más altas, puesto que el filo de corte parcial 23 presenta una mayor distancia radial desde el eje longitudinal 13 y el centro de la broca 1. Mediante el ángulo de desprendimiento positivo, que está asignado al filo de corte parcial 23, el espacio para la viruta 9 es mayor en este caso, de modo que es posible una evacuación sin fricción de las virutas retiradas por el filo de corte parcial 23.

En otro ejemplo de fabricación no representado, también es posible que al filo de corte parcial 23 esté asignado un ángulo de desprendimiento negativo. Esto se puede adaptar a las necesidades concretas actuales de la broca 1 en

función de la disposición de los filos de corte parciales 25 y 23 y, en particular, de las fuerzas de corte esperadas. Sin embargo, el ángulo de desprendimiento asignado al filo de corte parcial 23 es mayor que el ángulo de desprendimiento asignado al filo de corte parcial 25.

La figura 8 muestra una sección longitudinal sobre la broca 1 según la figura 3 en un plano en el que el filo de corte principal 3 es vertical. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están designados con los mismos números de referencia, por lo que se hace referencia a la descripción anterior. Una vez más, un plano E está ilustrado de forma punteada, estando orientado perpendicular a una superficie de una pieza de trabajo a mecanizar por el filo de corte principal 3 y en paralelo respecto al filo de corte principal 3. La superficie de desprendimiento 7 asignada a éste comprende junto con el plano E, un ángulo de desprendimiento positivo, por lo que cae opuesta a la dirección de corte mostrada por la flecha 8. El ángulo de desprendimiento asignado al filo de corte principal 3 es mayor que el ángulo de desprendimiento asignado al filo de corte parcial 23. Por lo tanto, la superficie de desprendimiento 7 se desvía en el área de alta velocidad de corte, alejándose particularmente muy lejos del espacio para la viruta 9, por lo que aquí existe mucho espacio disponible en el que pueden fluir las virutas con poca fricción.

En total, se muestra lo siguiente: al filo de corte principal 3 y al menos a dos filos de corte parciales 23, 25 del filo de corte central 15 está asignado en cada caso un ángulo de desprendimiento, cuyo valor se incrementa con relación al eje longitudinal 13 de la broca 1 al aumentar la distancia radial desde el filo de corte asignado, es decir, el filo de corte principal o bien el filo de corte parcial. En particular, se prefiere que al menos el ángulo de desprendimiento, que está asignado al filo de corte parcial dispuesto más cerca del eje longitudinal al 13 de la broca 1, presente un valor negativo. Esto es porque luego se garantiza una suficiente estabilidad de corte, especialmente en velocidades de corte más pequeñas, es decir, en el área del centro de la broca 1. El ángulo de desprendimiento ampliado radialmente hacia el exterior garantiza luego, gradualmente, en áreas de mayor velocidad de corte, un mayor espacio para la viruta 9, de modo que ésta puede salir libremente. Al mismo tiempo, los filos de corte con el ángulo de desprendimiento asignado creciente hace que éstos sean más afilados, de modo que visto desde el eje longitudinal 13 radialmente hacia fuera, están a disposición filos de corte más afilados con velocidad de corte creciente.

Lo dicho aquí en relación con las figuras 6-8 es por supuesto válido para cualquier filo de corte principal 3, 3' de una broca 1, que presenta al menos un segmento puntiagudo doble. Sólo se han omitido los números de referencia suprimidos para mayor claridad en la representación elegida. Si están previstos más de dos segmentos puntiagudos se aplica lo dicho correspondientemente, de modo que especialmente también en este caso está previsto preferentemente un ángulo de desprendimiento negativo en el área central de la broca, presentando el valor del ángulo de desprendimiento cada vez valores más altos, al aumentar la distancia radial desde el eje longitudinal 13 de la broca 1.

La figura 9 muestra una vista de la broca 1 según la figura 3, extendiéndose la dirección de visión del observador en la dirección de la superficie de delimitación lateral 29, que se asocia con la superficie parcial 21. La superficie de delimitación lateral 29 está aquí perpendicular al plano de la imagen. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están designados con los mismos números de referencia, por lo que se hace referencia a la descripción anterior. La superficie de delimitación lateral 29 comprende preferentemente un ángulo agudo con el eje longitudinal 13 de la broca 1. Se muestra que en el ejemplo de fabricación ilustrado, está conformado un punto de transición 33 entre la superficie parcial 21 y la superficie de delimitación 29.

La Figura 10 ilustra una vista de la broca 1 según la figura 3, estando la dirección de visión del observador orientada en la dirección de la superficie de delimitación lateral 27 que está asignada a la superficie parcial 19. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están designados con los mismos números de referencia, por lo que se hace referencia a la descripción anterior. La superficie de delimitación lateral 27 conforma con el eje longitudinal 13 de la broca 1 también preferentemente un ángulo agudo, cuyo valor es menor que el valor del ángulo que conforma la superficie de delimitación lateral 29 con el eje longitudinal 13. Esto se puede apreciar especialmente en la siguiente relación: en la figura 9, cuya vista está orientada en la dirección de la superficie de delimitación lateral 29, no se puede ver ninguna de las superficies de delimitación lateral. Si se pivota la broca 1 de manera que la dirección de visualización está orientada paralelamente a la superficie de delimitación lateral 27, la superficie de delimitación lateral 29 es visible. Por lo tanto, esto conforma un mayor ángulo con el eje longitudinal 13, que la superficie de delimitación lateral 27.

En el ejemplo de fabricación ilustrado, las superficies parciales 19 y las superficies de delimitación 27 se funden entre sí en el área de una transición redondeada 35. Se ha visto que el radio de la transición 35 es preferentemente mayor que el radio de la transición redondeada 33, en cuya área la superficie parcial 21 y su superficie de delimitación lateral 29 asignada se funden entre sí.

La figura 11 muestra una vista de la broca 1 según la figura 3, estando la dirección de visualización del observador seleccionada en la dirección de una superficie de delimitación lateral 37 asignada a la superficie de desprendimiento 7. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están designados con los mismos números de referencia, por lo que se hace referencia a la descripción anterior. También la superficie de delimitación lateral 37 conforma con el eje longitudinal 13, que no se muestra aquí por razones de visibilidad, un ángulo preferentemente agudo. Este ángulo es preferentemente menor que los ángulos que conforman las superficies de delimitación laterales 27 y 29 con el eje longitudinal 13. Esto se puede reconocer porque la superficie de delimitación lateral 37 no es visible en las figuras 9 y 10. Sin embargo, si la broca 1 a partir de la orientación que se muestra en la figura 10, en la que la superficie de

delimitación lateral 29 es visible, es pivotada en su orientación ilustrada en la figura 11, la superficie de delimitación lateral 27 se hace visible. Por lo tanto, en la figura 11 son visibles las superficies de delimitación laterales 27 y 29, que por lo tanto conforman un ángulo mayor con el eje longitudinal 13 que la superficie de delimitación lateral 37.

5 Por consiguiente, los ángulos agudos preferentes, que conforman respectivamente las superficies de delimitación laterales 27, 29, 37 con el eje longitudinal 13 de la broca 1, disminuyen preferentemente al aumentar la distancia radial de las superficies de desprendimiento o bien superficies parciales 7, 19, 21 asignadas a éstos respecto al eje longitudinal 13 de la broca 1. Esto tiene como resultado que la evacuación de la viruta desde el área central, en comparación con las brocas convencionales se mejora significativamente.

10 Por la figura 11 se ve con claridad, que en el ejemplo de fabricación ilustrado también es preferente una transición redondeada 39 entre la superficie de desprendimiento 7 y la superficie de delimitación lateral 37. El radio del redondeo en la zona de transición 39 es preferentemente mayor que el radio en la zona de los redondeos 33 y 35

15 De manera especialmente preferente, los redondeos de las transiciones 33, 35, 39 presentan un radio creciente al aumentar la distancia radial de una superficie de desprendimiento o bien una superficie parcial 7, 19, 21 asignada a una transición 33, 35, 39 del eje longitudinal 13 de la broca 1. De este modo, las virutas extraídas de los filos de corte 3, 23, 25 pueden ser enrolladas en forma de un cono, que es la forma de viruta ideal durante el taladrado. Por lo tanto, la geometría de la broca de acuerdo con el invento no sólo mejora la eliminación de las virutas, sino que también les da una forma particularmente conveniente.

20 Preferentemente, las transiciones también pueden ser redondeadas entre las superficies de desprendimiento o bien las superficies parciales 7, 19, 21. En un ejemplo de fabricación particularmente preferente, se forman transiciones entre el filo de corte principal 3 y el filo de corte central 15 o bien entre el filo de corte principal 3 y el filo de corte parcial 23 o bien entre éste y el filo de corte parcial 25.

Por supuesto, lo dicho aquí en relación con las figuras 9 a 11 se aplica del mismo modo para cualquier otro filo de corte principal 3, 3' de una broca 1, en cuya área está previsto al menos un doble segmento puntiagudo. Sólo por simplicidad en la representación, no se mencionan aquí los números de referencia suprimidos.

25 En otros ejemplos de fabricación no ilustrados, también es posible seleccionar de manera diferente los ángulos de las superficies de delimitación laterales 27, 29, 37, en particular en el área del filo de corte principal 3, 3' que tiene al menos un doble segmento puntiagudo. Lo mismo se aplica también para los redondeos o radios de redondeo en el área de las transiciones 33, 35, 39. Nuevamente en otro ejemplo de fabricación, también es posible que las superficies de desprendimiento o bien las superficies parciales 7, 19, 21 no accedan de forma redondeada a sus superficies de delimitación 27, 29, 37 asignadas, sino que en el área de las transiciones 33, 35, 39 están previstas discontinuidades o cantos.

30 La figura 12 muestra un segundo modelo de fabricación de una broca 1 según el invento. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están designados con los mismos números de referencia, por lo que se hace referencia a la descripción anterior. La broca 1 ilustrada comprende tres segmentos puntiagudos. Las superficies de desprendimiento 11, 11' asignadas a los filos de corte centrales 15, 15', presentan entonces en este caso tres superficies parciales. La superficie de desprendimiento 11 comprende las superficies parciales 19, 21 y 41 y la superficie de desprendimiento 11' comprende las superficies parciales 19', 21' y 41'. Cada una de las superficies parciales 19, 19', 21, 21' y 41, 41' comprende a su vez una línea de corte con las superficies 5, 5', de modo que los filos de corte centrales 15, 15' presentan filos de corte parciales 23, 23', 25, 25' y 43, 43'.

40 La figura 13 muestra una vista lateral de la broca 1 según la figura 12. En este caso están ilustradas las superficies parciales 19, 21 y 41, que en conjunto conforman la superficie de desprendimiento 11 del filo de corte central 15. Al mismo tiempo se puede ver que comprende tres superficies de corte parciales 23, 25, y 43. Por otra parte, está ilustrado el filo de corte principal 3 con su superficie de desprendimiento 7 asignada.

45 Es obvio que para la broca mostrada en las figuras 12 y 13, se pueden prever todas las características que se han explicado en conexión con la broca de acuerdo con la figura 3. Específicamente, los ángulos de desprendimiento asignados a los filos de corte principales o bien a los filos de corte parciales 3, 23, 25, 43, se comportan como se explica en relación con las figuras 6-8. En este caso, preferentemente, está asignado un ángulo de desprendimiento negativo al menos a la superficie parcial 43. El ángulo de desprendimiento se incrementa entonces radialmente hacia fuera a través del filo de corte parcial 25 y el filo de corte parcial 23 hasta el filo de corte principal 3. Especialmente, de manera preferente también puede estar asignado un ángulo de desprendimiento negativo a la superficie de desprendimiento 25, pero siendo entonces su valor absoluto preferentemente menor que el valor absoluto negativo del ángulo de desprendimiento asignado a la superficie parcial 43. En otro modelo de fabricación, naturalmente también es posible que al filo de corte parcial 25 ya esté asignado un ángulo de desprendimiento positivo.

55 La superficie de desprendimiento 7 y las superficies parciales 19, 21, 41 tienen asignadas también preferentemente superficies de delimitación laterales, que se han explicado en relación con las figuras 9 a 11.

Como ya se ha mencionado, también son posibles ejemplos de fabricación que tienen más de tres segmentos puntiagudos. También en estos ejemplos de fabricación se han aplicado preferentemente de forma análoga las características descritas en relación con las figuras 3 a 11.

5 Se evidencia aún que las características descritas en este documento pueden implementarse en conexión con la broca 1 que presenten cualquier número de filos de corte principales 3, 3'. Por lo tanto, para una broca 1, con un solo filo de corte principal 3 pueden estar previstos al menos dos segmentos puntiagudos, pero otro ejemplo de fabricación puede presentar más de dos filos de corte principales 3, 3', pudiendo estar previstos al menos dos segmentos puntiagudos al menos a un filo de corte principal, a algunos filos de corte principales, o incluso en todos los filos de corte principales. También es posible prever en el área de diferentes filos de corte principales muchos diferentes segmentos puntiagudos.

10 De manera particularmente favorable resulta la geometría de la broca según el invento en el contexto de las brocas de metal duro y brocas de acero rápido de alto rendimiento. Sin embargo, es evidente para los expertos en la técnica que la geometría según el invento también puede preverse en otras brocas. En este caso se pueden mencionar en particular brocas que tienen un cuerpo base y al menos un filo de corte de metal duro dispuesto en su interior. El filo de corte de metal duro puede estar preferentemente soldado, pegado o atornillado al cuerpo base.

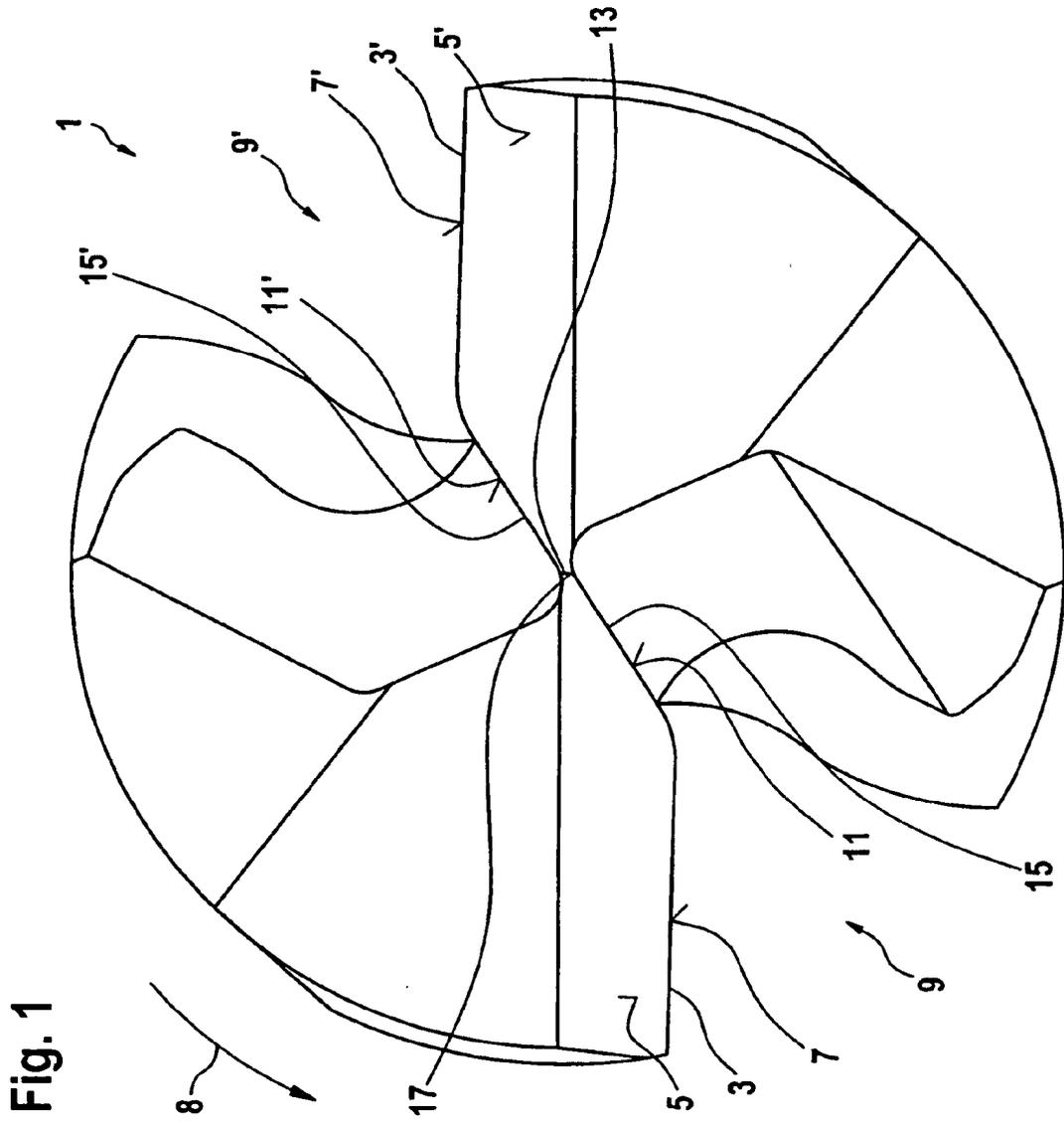
15 Se muestra también que los dos o más segmentos puntiagudos, visto desde el centro de la broca, se pueden colocar radialmente en dirección a la superficie periférica 31, preferentemente con un ángulo menor respectivamente con relación al eje longitudinal 13 de la broca 1.

20 Los ángulos de desprendimiento de los filos de corte parcial exteriores son más grandes que los filos de corte que se extiende en el interior. Junto con la geometría favorable de las superficies de delimitación laterales y las transiciones preferentemente redondeadas entre las superficies de desprendimiento o bien las superficies parciales y las superficies de delimitación laterales se logra así una estabilidad suficiente de los filos de corte en el área central y una evacuación de virutas eficiente en un área de mayor velocidad de corte. En particular, las virutas adquieren una forma favorable, es decir, son enrolladas cónicamente, de modo que puedan evacuarse de manera óptima.

25 En general, se revela que la geometría de la broca según el invento al aumentar la distancia desde el centro, lo cual aumenta la velocidad de corte, proporciona un proceso de corte más afilado con la misma estabilidad en el área central. También se garantiza una forma de viruta muy conveniente y la eliminación óptima de la viruta.

REIVINDICACIONES

1. Broca que presenta al menos un filo de corte principal (3,3') y al menos un filo de corte central (15,15'), presentando dicha broca (1) un eje longitudinal (13), y estando asignada una superficie de desprendimiento (7,7', 11,11') al menos a un filo de corte principal (3,3') y al menos a un filo de corte central (15,15') respectivamente y presentando la superficie de desprendimiento (11,11') asignada al menos a un filo de corte central (15,15'), al menos dos superficies parciales (19,19', 21,21', 41,41'), las cuales, vistas perpendicularmente sobre el eje longitudinal (13) de la broca (1), conforman un ángulo obtuso entre sí, de modo que al menos un filo de corte central (15,15') presenta al menos dos filos de corte parciales (23,23', 25,25', 43,43'), caracterizada porque al menos al filo de corte principal (3,3') y al menos a dos filos de corte parcial (19,19', 21,21', 41, 41') del filo de corte central (15,15') está asignado un ángulo de desprendimiento respectivamente, cuyo valor se incrementa al aumentar la distancia radial del filo de corte principal o bien del filo de corte parcial (3,3', 23,23', 25,25', 43,43') respecto al eje longitudinal de la broca (1).
2. Broca según la reivindicación 1, caracterizada porque a la superficie de desprendimiento (7,7') del filo de corte principal (3,3') y de al menos dos superficies parciales (19,19', 21, 21', 41, 41') de la superficie de desprendimiento (11, 11') del filo de corte central (15,15') está asignada en cada caso una superficie de delimitación lateral (27, 29, 37).
3. Broca de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque la superficie de desprendimiento (7,7') o bien las superficies parciales (19,19', 21, 21', 41, 41') con sus respectivas superficies de delimitación lateral asignadas (27, 29, 37) conforman diversos ángulos respectivamente.
4. Broca según la reivindicación 3, caracterizada porque la superficie de desprendimiento (7, 7') o bien las superficies parciales (19,19', 21', 21, 41, 41') con sus respectivas superficies de delimitación lateral asignadas (27, 29, 37) comprenden valores de ángulo incluidos entre 60° y 140°, preferentemente 70° y 130°; y con mayor preferencia entre 80° y 120°.
5. Broca según la reivindicación 4, caracterizada por el hecho de que los ángulos son de aproximadamente 100°.
6. Broca según la reivindicación 2, caracterizada porque las superficies de delimitación lateral (27, 29, 37) con el eje longitudinal (13) de la broca (1) respectivamente conforman entre sí un ángulo agudo, cuyo valor se reduce al aumentar la distancia radial del filo de corte principal o bien las superficies parciales (19,19', 21, 21, 41, 41') asignadas a las superficies de delimitación lateral (27, 29, 37) con respecto al eje longitudinal (13) de la broca (1).
7. Broca según la reivindicación 1, caracterizada porque al menos el ángulo de desprendimiento asignado al filo de corte parcial (19,19', 21, 21', 41, 41') dispuesto más próximo al eje longitudinal (13) de la broca (1) comprende un valor negativo.
8. Broca según la reivindicación 2, caracterizada porque los puntos de transición entre la superficie de desprendimiento principal o bien de las superficies parciales (7, 7', 19, 19', 21, 21', 41, 41') y las superficies de delimitación laterales (27, 29, 37) están conformados de forma redondeada.
9. Broca según la reivindicación 8, caracterizada porque los puntos redondeados de las transiciones presentan un radio cada vez mayor al incrementarse la distancia radial de la superficie de desprendimiento o bien de las superficies parciales asignadas a un punto de transición (7,7', 19, 19', 21, 21', 41, 41') con respecto al eje longitudinal (13) de la broca (1).
10. Broca según la reivindicación 1, caracterizada porque las transiciones entre el filo de corte principal (3,3') y el filo de corte central (15,15') o bien entre al menos dos filos de corte parciales (23, 23', 25, 25', 43, 43') del filo de corte central (15,15') están conformadas de forma redondeada.
11. Broca según la reivindicación 1, caracterizada porque al menos el filo de corte principal (11,11') asignado al filo de corte central (15,15') presenta al menos tres superficies parciales (19,19', 21, 21', 41, 41'), de modo que al menos un filo de corte central (15,15') comprende al menos tres filos de corte parciales (23,23', 25,25', 43,43').



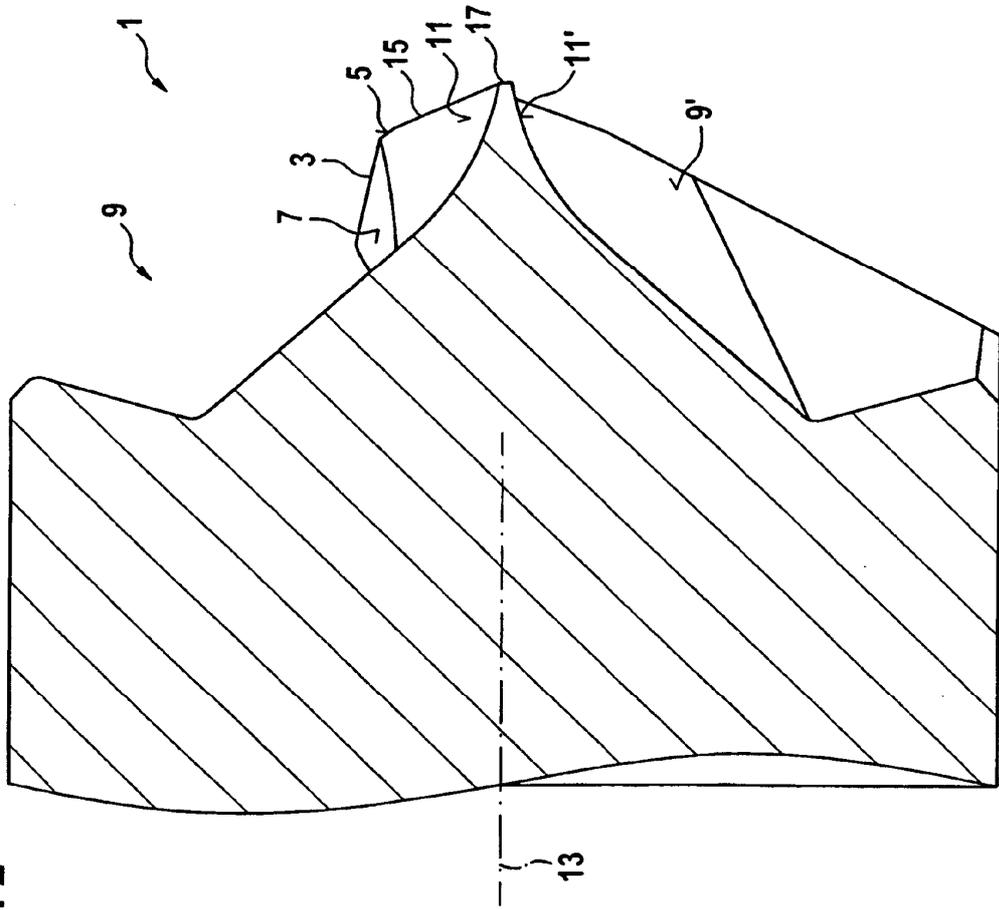


Fig. 2

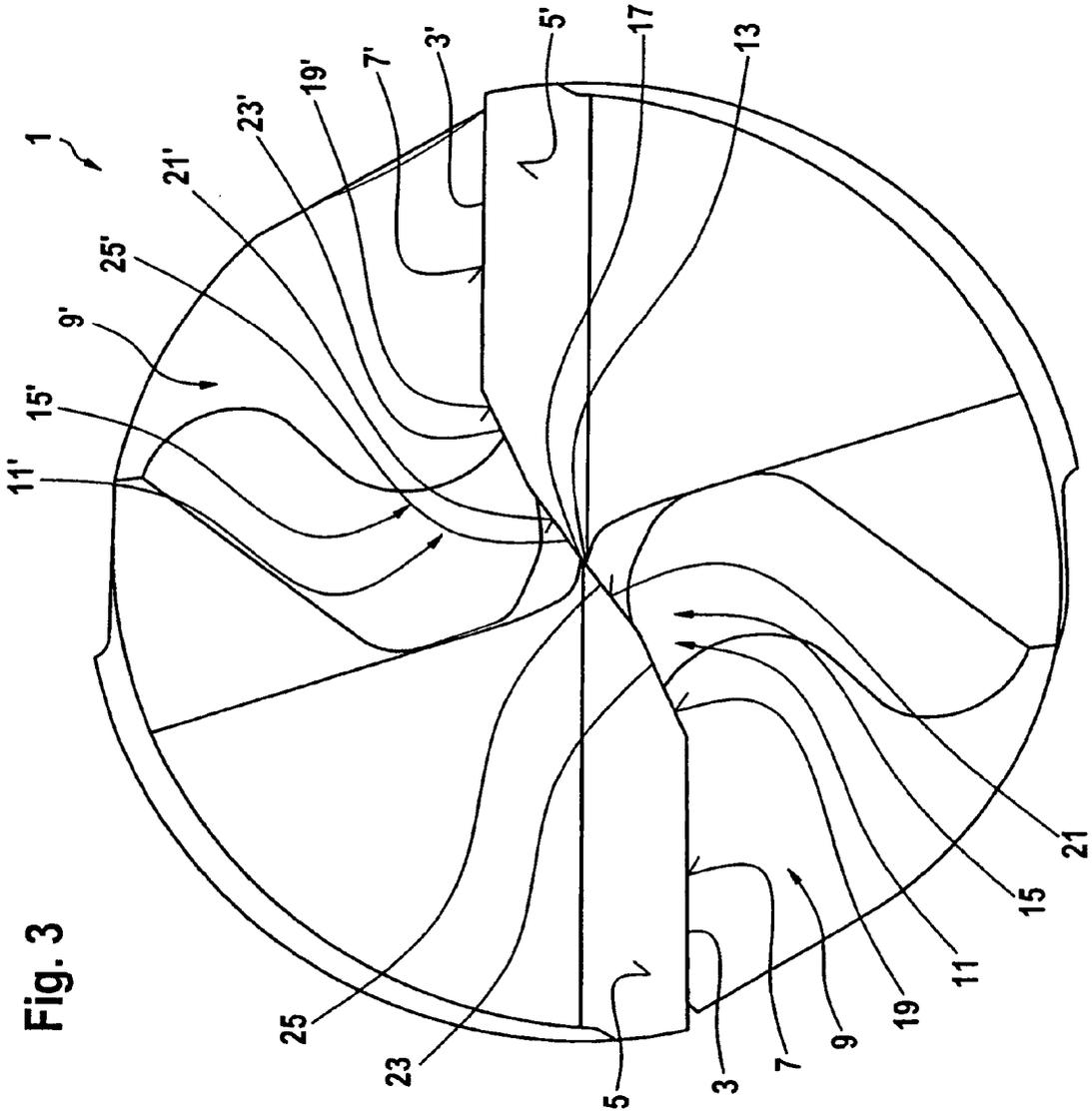
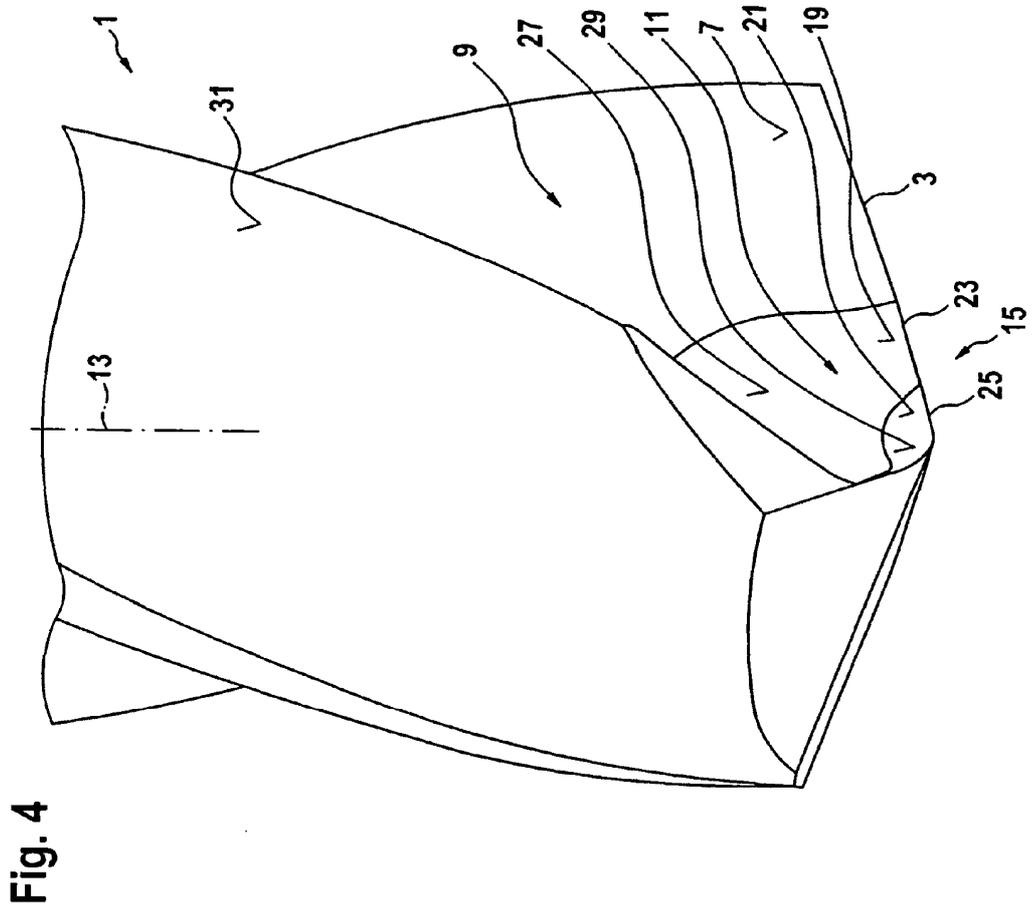
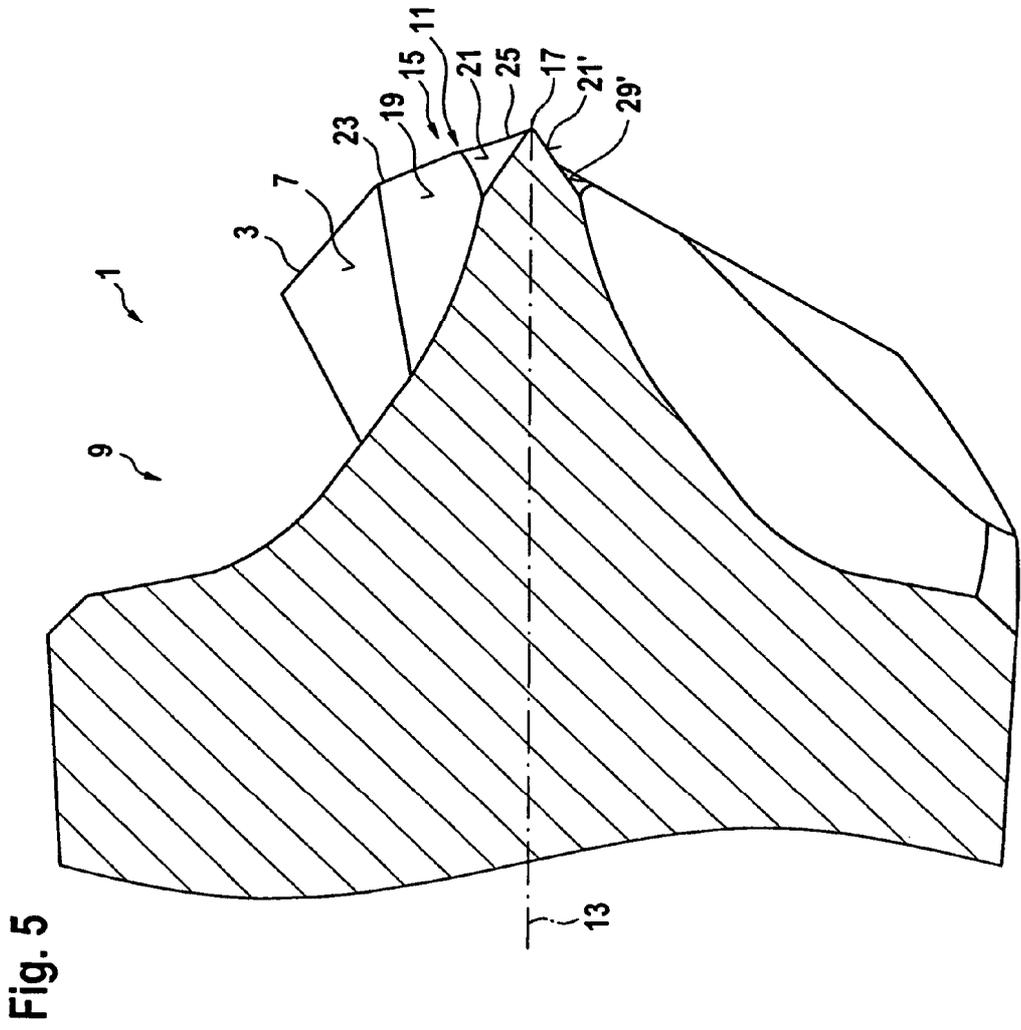
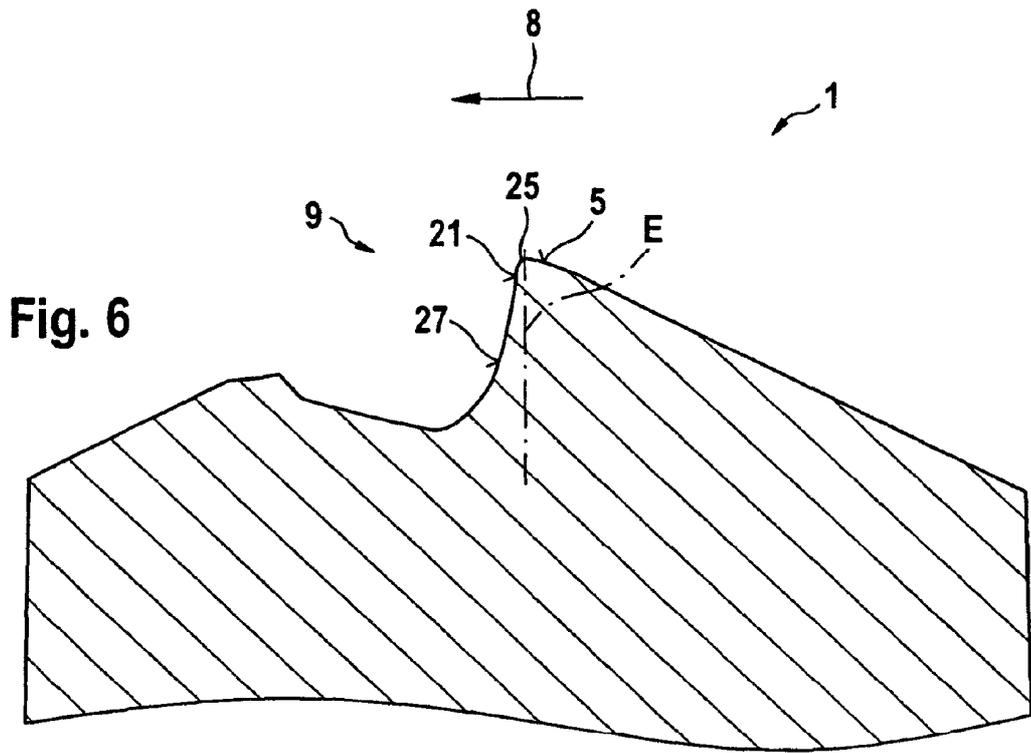


Fig. 3







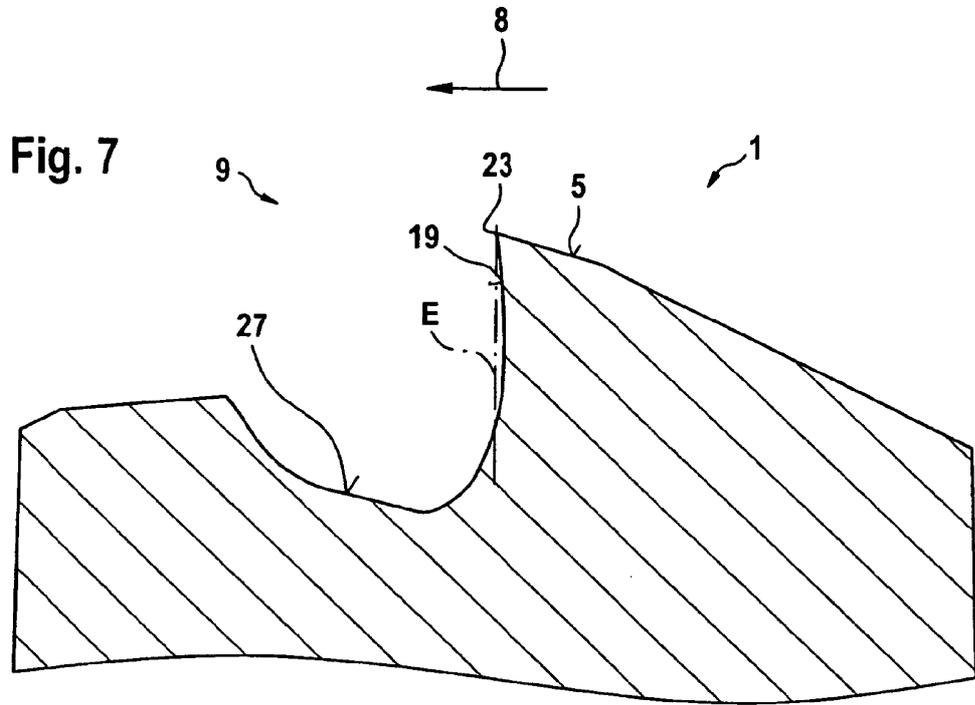
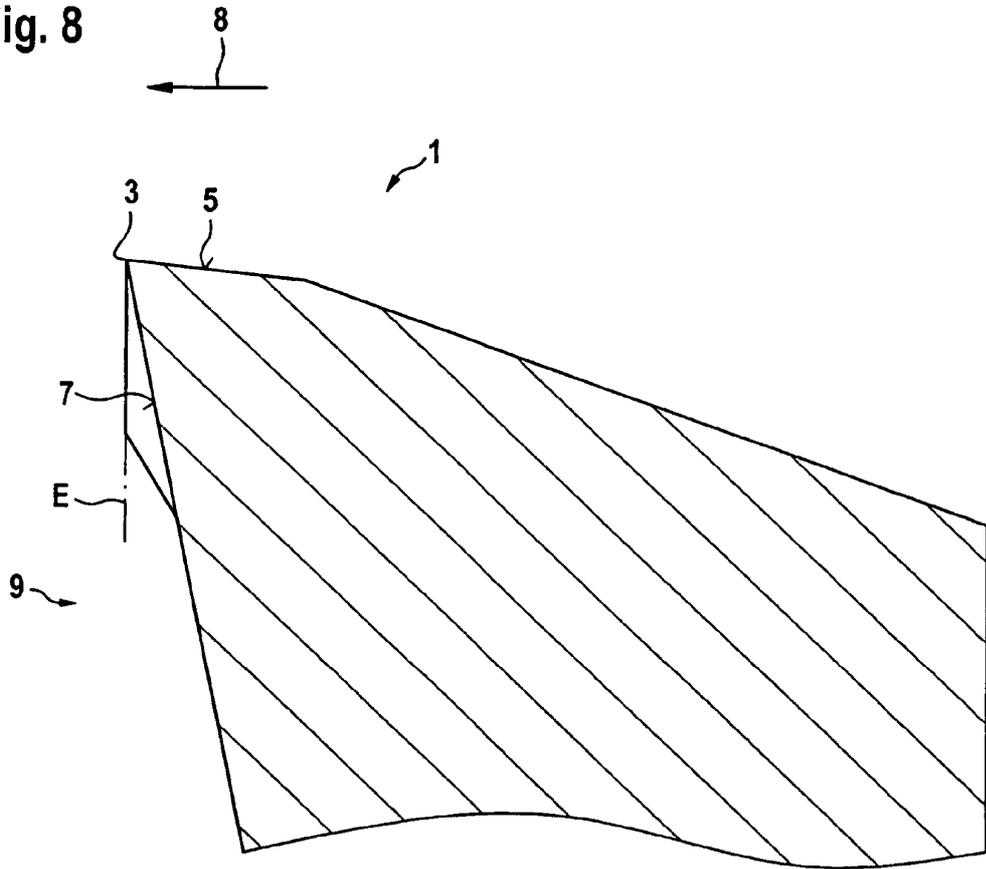


Fig. 8



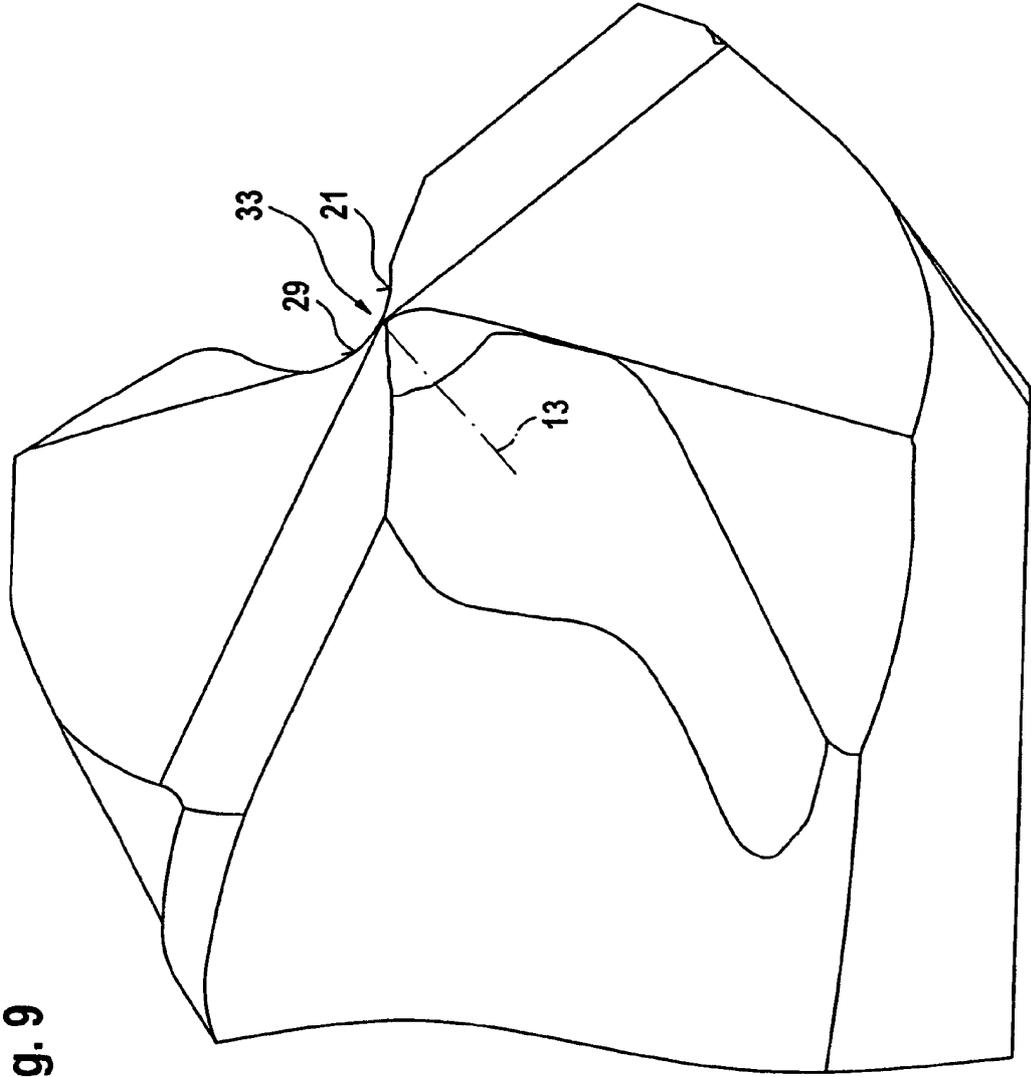
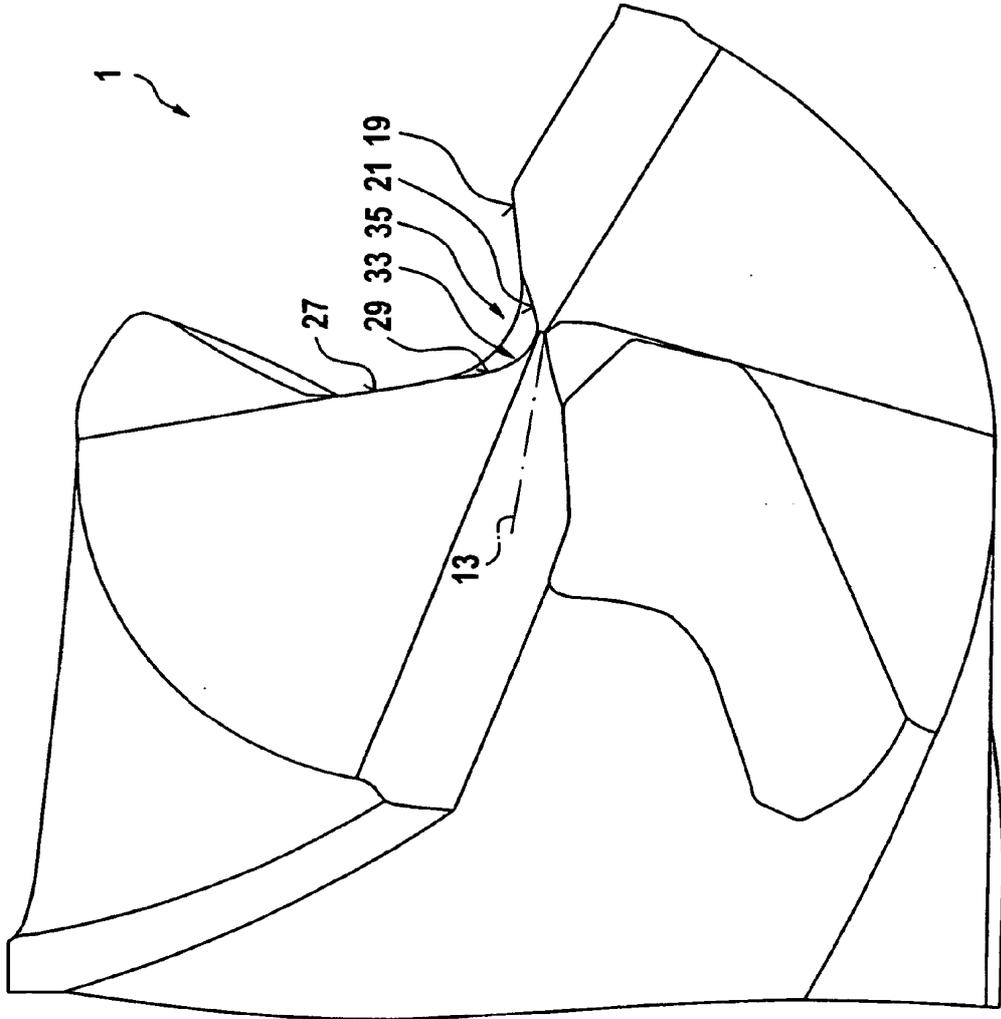


Fig. 9

Fig. 10



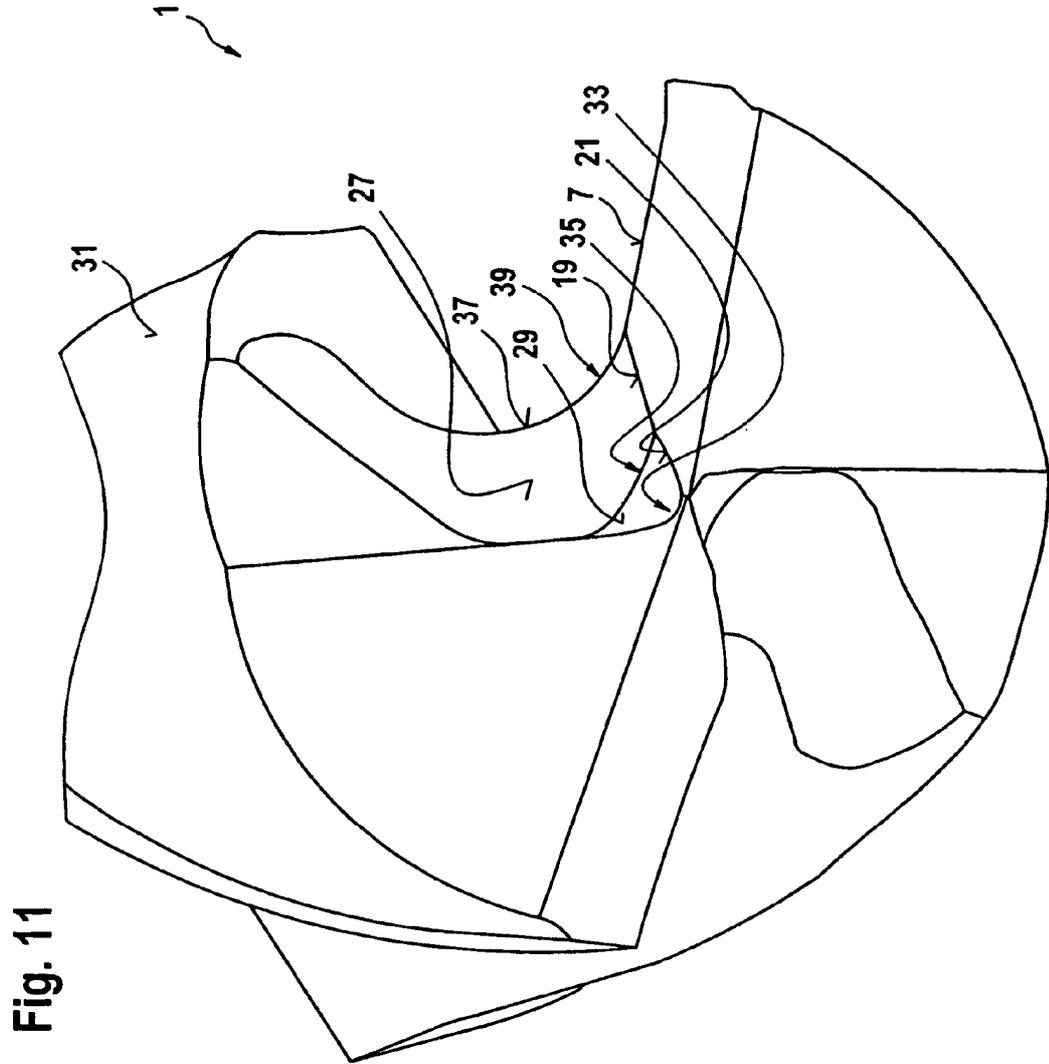


Fig. 11

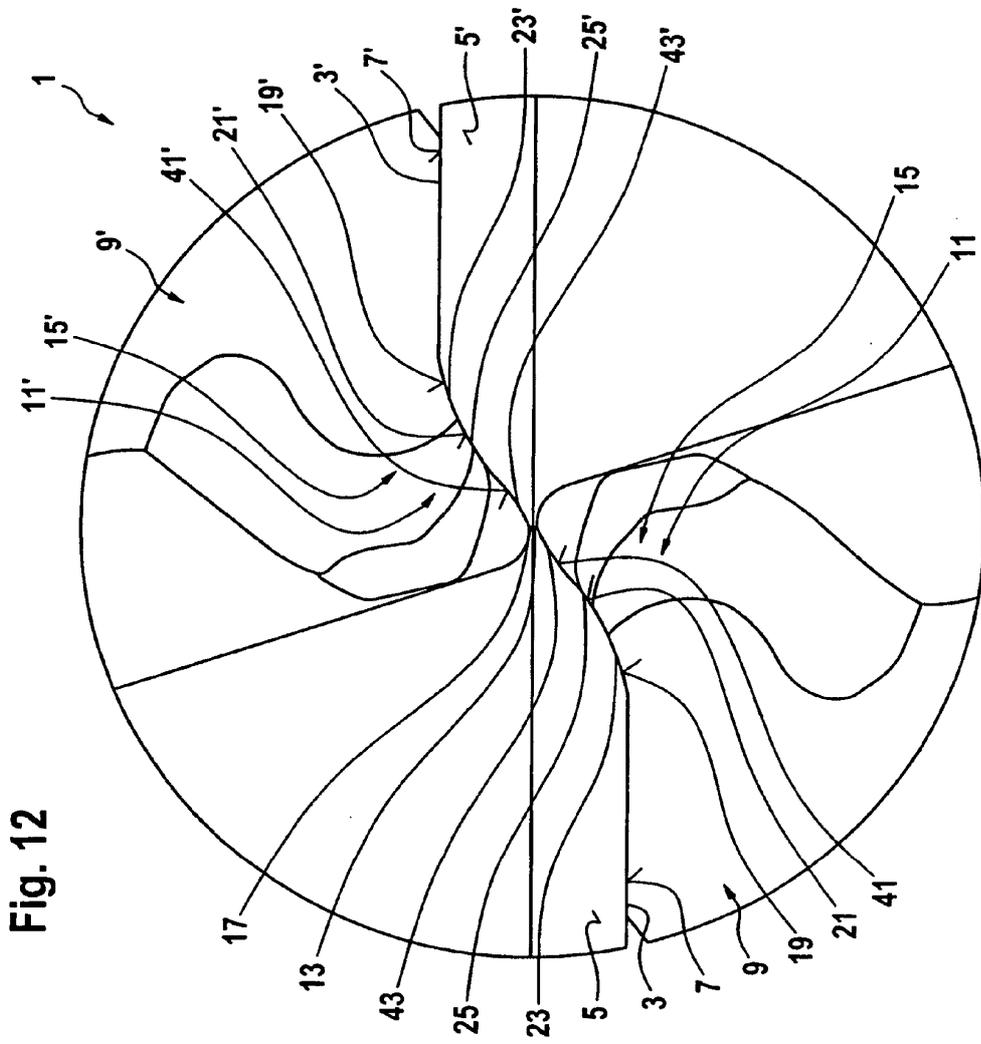


Fig. 12

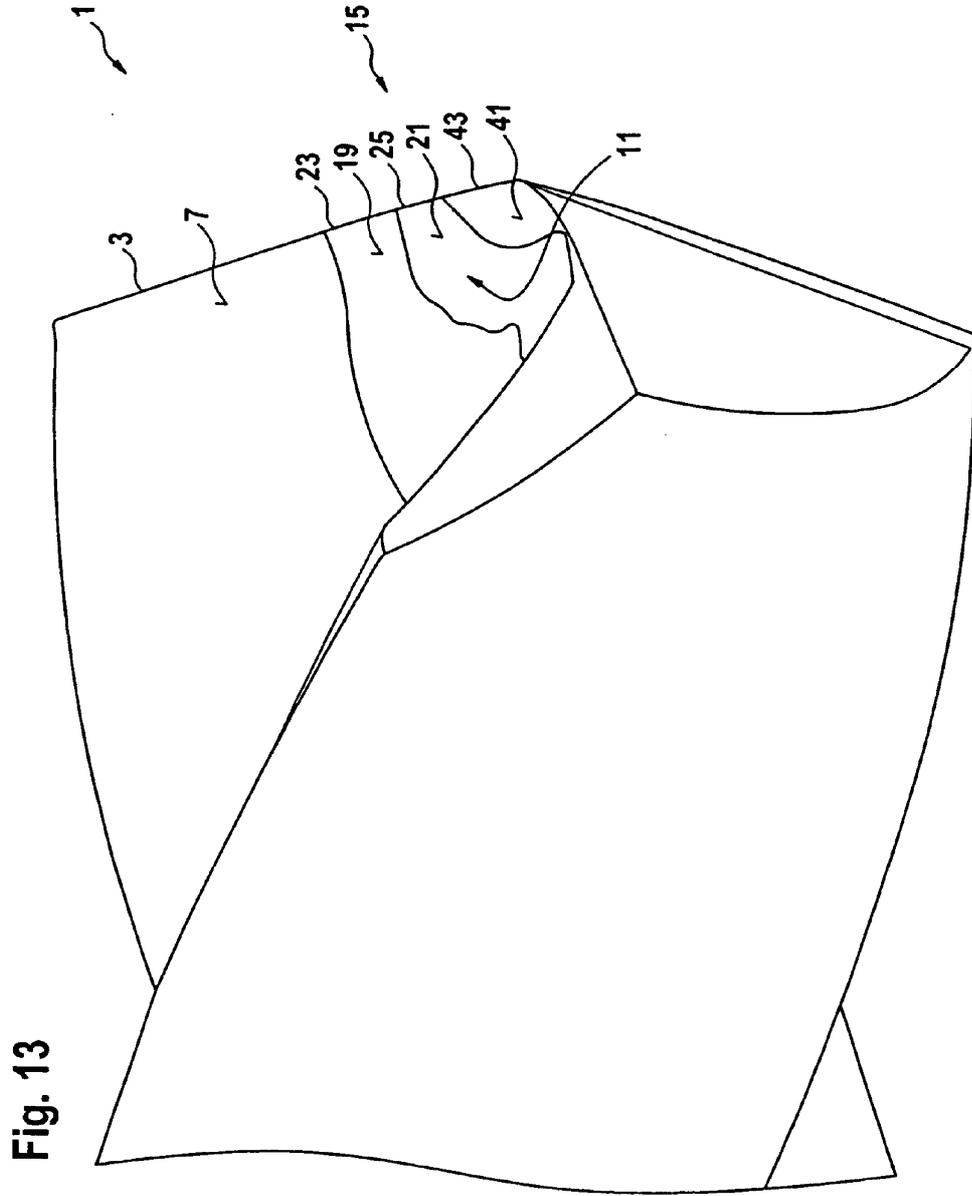


Fig. 13