

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 033**

51 Int. Cl.:
B23B 51/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03733701 .1**
- 96 Fecha de presentación: **27.05.2003**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1507615**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.02.2005**

54 Título: **Herramienta de taladrar y broca de taladro graduable**

30 Prioridad:
29.05.2002 SE 0201587

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.05.2012

73 Titular/es:
**Sandvik Intellectual Property AB
811 81 Sandviken , SE**

72 Inventor/es:
**ROMAN, Stefan y
WIDIN, Leif**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 381 033 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Herramienta de taladrar y broca de taladro graduable.

En un primer aspecto, esta invención se refiere a un taladro o herramienta de taladrar del tipo que comprende, por una parte, un cuerpo básico que tiene dos canales de viruta que se extienden hacia atrás desde un extremo frontal y que es giratorio en torno a un eje geométrico central que es intersecado por dos planos diametrales imaginarios que se extienden axial y perpendicularmente entre sí, y, por otra parte, dos brocas sustituibles y graduables en forma de una broca central y una broca periférica que están montadas en cavidades formadas en el extremo delantero del cuerpo básico adyacentes a los canales de viruta, más precisamente en una primera cavidad o cavidad central adyacente al eje central y una segunda cavidad o cavidades periférica adyacente a la periferia del cuerpo básico, respectivamente, y que tiene las cavidades separadas entre sí a lo largo de un primer plano diametral, estando localizada la broca central en una posición en la que un filo de corte operativo interseca a dicho segundo plano diametral.

Los taladros del tipo mencionado en general anteriormente, denominados taladros de agujeros cortos por los expertos en la técnica, son usados muy frecuentemente para perforar agujeros de taladro en piezas de trabajo de metal, como por ejemplo acero, aluminio o similar. No obstante, las herramientas pueden también funcionar en otros materiales que no sean metal.

En un segundo aspecto, la invención se refiere también a una broca graduable con una forma básica cuadrangular y cuatro filos de corte similares, adecuados para taladros de agujeros cortos. Una característica importante de esta broca es el propio hecho de que los cuatro filos de corte sean similares. De esta forma, la broca puede ser reajustada o graduada a cuatro posiciones diferentes en la cavidad anexa para permitir la utilización de no menos de cuatro filos de corte antes de que la broca tenga que ser finalmente desechada.

Técnica anterior

En los taladros de agujeros cortos conocidos anteriormente del tipo que usan brocas con cuatro filos de corte operativos en servicio similares, una de las brocas- normalmente la broca central – está dispuesta con su filo de corte operativo colocado axialmente delante del filo de corte operativo de la segunda broca (broca periférica). Cuando va a ser practicado un agujero en una pieza de trabajo, el filo de corte operativo entero de la broca central es llevado a entrar o cortar en la pieza de trabajo antes que el filo de corte de la broca periférica. Siembre ha sido ciertamente un propósito dentro de la técnica en cuestión reducir al mínimo la diferencia de distancia axial entre los filos de corte operativos de la broca periférica y la broca central, dentro del alcance de tasas de alimentación dadas, aunque sin embargo los filos de corte de las dos brocas en su integridad entran en la pieza de trabajo en dos etapas diferentes. Esto tiene como resultado que las fuerzas de corte se hacen grandes al entrar. Las dos brocas separadas usan gran fuerza para “apretar” el material en la pieza de trabajo, siendo aplicadas al taladro grandes fuerzas radiales y tangenciales que perturban el equilibrio del taladro. Desequilibrios de este tipo causan problemas particulares cuando el taladro tiene una longitud que sea de 4 a 5 veces mayor que el diámetro o más.

Objetos y características de la invención

La presente invención tiene el propósito de obviar los inconvenientes mencionados antes de los taladros ya conocidos y proporcionar un taladro mejorado. Por tanto, un objeto primario de la invención es proporcionar un taladro que esté expuesto sólo a fuerzas de corte moderadas al entrar en la pieza, y que a la vez garantice un buen equilibrio. Un objeto adicional es proporcionar un taladro, cuyas brocas central y periférica generen por separado virutas enteras en relación con la retirada de virutas. Además, una de las brocas, a saber, la broca central, debería poder proteger la esquina interior entre el filo de corte operativo de la broca periférica y un filo de corte no operativo girado hacia el centro del taladro, de manera que el filo de corte que no sea operativo por el momento se mantenga intacto hasta que el mismo se haga activo por graduación.

Según la invención, al menos el objeto primario del taladro según la invención se consigue por las características definidas en el preámbulo de la reivindicación 1. Realizaciones preferidas del taladro están definidas además en las reivindicaciones dependientes 2-7.

Asimismo, la invención se refiere a una broca graduable que es adecuada para ser usada en el taladro. Las características primarias de dicha broca se pueden encontrar en la reivindicación independiente 8. Realizaciones preferidas de la broca según la invención están definidas además en las reivindicaciones dependientes 9-11.

Sumario de la invención

Como se puede ver en la siguiente descripción detallada, la invención se basa en el propósito de formar al menos los cuatro filos de corte de la broca central con al menos dos filos parciales que estén separados por una porción de filo de transición, y un filo parcial radialmente exterior está al menos de forma parcial posicionado axialmente antes del filo o filos parcial(es) radialmente interior(es), estando el filo de corte operativo de la broca periférica al menos parcialmente posicionado, por una parte, axialmente detrás del filo parcial radialmente exterior de la broca central, y, por otra parte, axialmente antes del filo o filos parcial(es) interior(es) del filo de corte operativo de la broca central.

Dicho con otras palabras, un plano geométrico transversal imaginario que se extiende perpendicularmente al eje central del taladro y que es tangente a la porción delantera del filo de corte operativo de la broca periférica se puede decir que interseca a la porción de filo de transición entre los filos parciales radialmente exterior e interior, respectivamente, de la broca central. Por la geometría y la localización de las brocas según la invención se consigue que sólo una cierta parte de la broca central en una primera etapa empiece a cortar la pieza de trabajo en relación con la entrada del taladro, y luego al menos una parte del filo de corte operativo de la broca periférica empiece a cortar la pieza de trabajo antes de que otras porciones del filo de corte operativo de la broca central se apliquen a la pieza de trabajo. La consecuencia ventajosa de esto es que a la broca central le son aplicadas inicialmente sólo fuerzas de corte moderadas y tan pronto como el filo de corte operativo de la broca periférica empieza a cortar la pieza de trabajo, se consigue un equilibrio por las fuerzas que actúan sobre las brocas diametralmente opuestas antes de que el filo parcial interior de la broca central entre finalmente en la pieza de trabajo. Por tanto, a diferencia de la técnica anterior, el filo de corte operativo de la broca central no se agarra en su integridad a la pieza de trabajo antes de que el filo de corte operativo de la broca periférica sea llevado a aplicarse con el material.

Según las reivindicaciones 4 y 8 que definen una geometría preferida de la porción de filo de transición entre los filos parciales de la broca central, se obtiene el resultado de que la viruta separada permanece entera a pesar del hecho de que la misma es producida por dos filos parciales en desnivel. En los taladros de perforación de un agujero, las virutas enteras pueden ser manipuladas de una forma considerablemente más simple que las virutas desintegradas.

Aclaración adicional de la técnica anterior

Por el documento US 5 971 676 (Kyocera Corporation), es ya conocido un taladro en U, cuyas brocas centrales y periféricas tienen filos de corte que están formados por dos filos parciales separados por una porción de transición que en estado activo están localizadas axialmente separadas. Sin embargo, en este caso, el filo de corte de la broca periférica no está dispuesto para entrar en la pieza de trabajo en una etapa después de que haya tenido lugar la entrada de un primer filo parcial de la broca central, sino antes de que haya tenido lugar la entrada del filo parcial radialmente interior de la broca central. Además, el documento US 5 971 676 tiene primariamente el propósito de lograr una partición de las virutas liberadas en lugar de facilitar la entrada.

Breve descripción de los dibujos adjuntos

En los dibujos:

Fig. 1, es una primera vista en perspectiva de un taladro según la invención, siendo mostrado el taladro con su punta girada hacia arriba y su broca central retirada de una cavidad anexa, mientras que la broca periférica se muestra en estado montado,

Fig. 2, es una segunda vista en perspectiva que muestra la broca periférica en un estado separado y la broca central en un estado montado,

Fig. 3, es una vista en perspectiva simplificada que ilustra cómo la broca central del taladro entra parcialmente en una pieza de trabajo en una etapa inicial de la fase completa de entrada del taladro,

Fig. 4, es una vista en perspectiva correspondiente a la Fig. 3, que muestra cómo la broca periférica – después de rotar el taladro – ha comenzado su entrada en la pieza de trabajo,

Fig. 5, es una vista esquemática que ilustra sólo la broca central y la broca periférica, respectivamente, del taladro, dos planos geométricos diametrales que se intersecan entre sí, así como el diámetro de perforación para el taladro que está ilustrado por las líneas de trazos,

Fig. 6, es una vista esquemática e hipotética que muestra las dos brocas del taladro en uno y el mismo lado (a la izquierda) del eje central del taladro, mostrándose la broca central más próxima al observador que la broca periférica, teniendo las dos brocas una forma especularmente invertida, que es una forma factible, aunque no preferida,

Fig. 7, es una vista geométrica que de la misma forma que la Fig. 6 muestra las dos brocas a uno y el mismo lado del eje central del taladro, estando la broca central más próxima al observador, teniendo las brocas diferente diseño según una realización preferida de la invención,

Fig. 8, es una vista en perspectiva de una realización preferida de una broca según la invención,

Fig. 9, es una vista en planta desde arriba de la broca según la Fig. 8, y

Fig. 10, es una vista lateral de la broca según las figuras 8 y 9.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

En las figuras 1 y 2, se muestra una herramienta en forma de taladro, designada en general por 1 que incluye un cuerpo básico 2, así como dos brocas 3, 4. El cuerpo básico 2 en el ejemplo está formado por una parte de agarre

- posterior 5 y un vástago 6 estrecho largo con forma básica cilíndrica. La longitud del vástago 6 puede variar muy considerablemente. Por claridad, el vástago se muestra con una longitud limitada. Sin embargo, en la práctica, la invención es aplicable a taladros con vástagos considerablemente más largos, por ejemplo de una longitud de al menos $3 \times D$ (= el diámetro del taladro). Desde el extremo frontal o punta, designada por 7, en la que están dispuestas las brocas, se extienden dos canales para viruta 8, 8' que ventajosamente son helicoidales. Adyacentes a los extremos frontales de dichos canales de viruta, están formadas cavidades 9, 10 para recibir las brocas 3, 4. Más precisamente, una primera cavidad 9 está localizada cerca del eje geométrico central del taladro para recibir la broca 3, que constituye una broca llamada central. La broca 4, que forma una broca periférica, puede ser montada en una segunda cavidad 10 posicionada en la periferia.
- En las figuras 3 y 4, se muestra el taladro junto con una pieza de trabajo 11 esbozada esquemáticamente. En estas figuras del dibujo el eje geométrico central C del taladro está perfilado con línea de trazos. En todas las figuras 1-4, la dirección de rotación del taladro está ilustrada por medio de la flecha A.
- En la Fig. 5 sólo se muestran las dos brocas 3, 4 del taladro, más precisamente insertadas dentro de una figura geométrica consistente en líneas de trazos que explican la localización geométrica de las brocas en relación con el eje central C. Más precisamente, la figura muestra cómo el eje central C es intersecado por dos planos diametrales imaginarios P1, P2 que se extienden axialmente a lo largo de la dirección longitudinal del taladro y perpendicularmente entre sí. El diámetro del taladro está designado por D, es decir, es sustancialmente el diámetro que tiene un agujero taladrado en la pieza de trabajo y que está determinado por la distancia entre el eje central C y la parte exterior de un filo de corte en la broca periférica 4.
- Como puede verse en la Fig. 5, las brocas 3, 4 (y por tanto las cavidades anexas 9, 10) están separadas entre sí a lo largo del primer plano diametral P1. Más precisamente, la broca periférica 4 está totalmente separada del segundo plano diametral P2 que interseca el eje central C, mientras que la mayor parte de la broca central 3 está situada en el lado opuesto del plano diametral P2. Sin embargo, una porción más pequeña de la broca central 3 interseca al plano P2 (véase la medida g), implicando que una porción interior corta del filo de corte operativo de la broca central interseca al plano diametral P2. Debería también advertirse que la parte radialmente exterior de la broca central 3 está situada a una distancia considerable del círculo HC del agujero. Sin embargo, como se ve claramente en la Fig. 5, el ancho y la localización de las brocas son tales que los rangos de operación de las brocas se solapan entre sí durante la rotación del taladro. Debería advertirse también que la broca central 3 está posicionada esencialmente por detrás del plano diametral P1, visto en la dirección de rotación A. Además, la broca central 3 está generalmente inclinada en relación con el plano P1, más precisamente de una forma que el filo corte operativo 12 de la broca está inclinado con un cierto ángulo moderado respecto al plano P1. Sin embargo, en la realización preferida, un filo de corte 13 operativo análogo en la broca periférica 4 está localizado delante del plano diametral P1, visto en la dirección de rotación. Además, el filo de corte 13 es aproximadamente paralelo al plano P1.
- Se hace referencia ahora a las figuras 8-10, que ilustran una realización preferida de una broca de taladro según la invención. Esta broca puede ser usada ventajosamente como broca central en el taladro descrito, aunque es también factible usar la misma como broca periférica (en una realización especularmente invertida). Como se puede ver en las figuras 8-10, la broca tiene una forma básica cuadrangular e incluye cuatro filos de corte similares, designados en general por 12. El filo de corte 12 individual está situado en la zona entre la cara superior 14 y una superficie lateral individual 15 que se extiende entre la cara superior 14 y la zona de una cara inferior plana 16. Cuatro esquinas en la broca se designan en general con 17. En el ejemplo, la cara superior 14 de la broca está ilustrada en forma de una superficie plana. En la práctica, la misma cara superior puede, sin embargo, ser formada con una topografía que varía considerablemente y, entre otras cosas, incluir rompedores de viruta de diferentes tipos. Además debería indicarse que la broca tiene un agujero central 18 para un tornillo 19 (véase la Fig. 1), por medio del cual la broca puede ser fijada en la cavidad anexa en el cuerpo básico.
- Un rasgo característico de la broca ilustrada en las figuras 8-10 es que cada filo de corte individual 12 está formado por un primer y un segundo filos parciales 20, 21 que pasan de uno a otro vía una porción de filo de transición 22. En el ejemplo preferido mostrado, el filo de corte 12 individual incluye también un tercer filo parcial 23 que se extiende con un ángulo obtuso respecto al segundo filo parcial 21.
- Un círculo inscrito, designado IC, (cuyo centro se designa por S) es tangente a los segundos filos parciales 21 de cada uno de los cuatro filos de corte. En dicho círculo inscrito, cuyo diámetro se designa por DIC, dos planos diametrales RP1 y RP2, que sirven, respectivamente, como planos de referencia, son insertados de manera que se extienden por separado paralelos a los filos parciales 21 en pares de filos de corte opuestos. Cada uno de tales planos de referencia imaginarios divide a la broca en dos mitades que presentan simetría especular invertida en un estado inverso. Por tanto, el plano de referencia RP1 separa una mitad inferior 3A de una mitad superior 3B en la Fig. 9. Si una de dichas mitades 3A, 3B se invirtiera hipotéticamente, es decir, fuera movida con su parte derecha a la izquierda, las dos mitades presentarían simetría especular invertida.
- Como se ve claramente en la Fig. 9, el primer filo parcial 20 está al menos parcialmente localizado con una mayor distancia del plano de referencia RP1 que el segundo filo parcial 21. Por tanto, si la broca según la Fig. 9 entrará en una pieza de trabajo (no mostrada) posicionada sobre la figura del dibujo, el filo parcial 20 se aplicaría al menos parcialmente a la pieza de trabajo antes que el segundo filo parcial 21. La porción de filo de transición 22 entre los

filos parciales 20, 21 está definida por una curva convexa 24 (véase la parte inferior de la Fig. 9) adyacente al primer filo parcial 20, así como una curva cóncava 25 adyacente al segundo filo parcial 21. En relación a esto, una línea tangente recta, imaginaria o real, se extiende entre las curvas 24, 25 con un cierto ángulo α respecto al plano de referencia RP1 (y el plano de referencia RP2, respectivamente). Dicho ángulo α debería ascender a al menos 10° y a lo sumo 30°, apropiadamente al menos 13° y a lo sumo 25°. En el ejemplo mostrado, el ángulo α es aproximadamente 15°.

Vía la porción de filo de transición 22, una diferencia de distancia radial a_1 está prevista entre el primer filo parcial 20 y el círculo inscrito IC. En la práctica, dicha diferencia de distancia debería ascender a al menos 2% y a lo más 15%, apropiadamente a lo más 5%, del diámetro DIC del círculo inscrito. La distancia entre el plano de referencia RP1 y el segundo filo parcial 21, paralelo al mismo, es designada por a_2 . Esta medida a_2 es igual al radio del círculo inscrito IC.

Aunque esto es factible de por sí, si se permite que el segundo filo parcial 21 se extienda continuamente todo el camino hasta una esquina 17, se forma un tercer filo parcial 23, como se ha mencionado, entre la esquina 17 y el filo parcial 21. El ángulo ϕ entre el filo parcial 23 y una extensión imaginaria del filo parcial 21 puede variar muy considerablemente, pero debería ascender a al menos 1° y a lo más 30°, apropiadamente al menos 10° y a lo más 20°. En el ejemplo, el ángulo β asciende a aproximadamente 16°.

Como puede verse en las figuras 8 y 10, el primer filo parcial 20 para un filo de corte 12 dado y el tercer filo parcial 23 para un filo de corte 12 cercano es formado en una proyección común 26 de tipo soporte, cuyo espesor T1 es menor que el espesor total T de la broca. Por tanto, en la zona por debajo de la proyección u hombro 26 se ha dejado una superficie de soporte parcial 15A que se extiende en la prolongación de la superficie de soporte principal que está formada por la superficie lateral 15 que se extiende desde la cara superior 14 de la broca a la zona de la cara inferior 16 de la broca. Por el hecho de que los filos parciales 20, 23 son formados en una proyección de espesor limitado- contraria a una proyección que se extiende todo el camino desde la cara superior hasta la zona de la cara inferior- se obtiene una superficie de soporte con forma sustancialmente de L de área óptima. El espesor T1 debería ascender a 25-40% del espesor total T de la broca. En el ejemplo, el espesor T1 asciende a aproximadamente 33% del espesor total T. Por tanto, a lo largo de considerablemente más de la mitad de la altura de la broca, una superficie de soporte inferior se extiende a lo largo de todo el ancho de la broca.

En relación con las figuras 8-10, debería advertirse además que la transición o esquina 17 entre filos parciales 20, 23 cercanos consiste en una porción de filo 27 redondeada con forma convexa de un radio adecuado. En relación a esto, debería mencionarse también que el filo parcial individual 20, 21 y 23, respectivamente, puede ser o bien recto, como se muestra en las figuras 8-10, o bien ligeramente arqueado con forma básica al menos parcialmente convexa o cóncava. Por ejemplo, el filo parcial 20 puede tener forma básica convexa y el filo parcial 21 una forma básica cóncava y el tercer filo parcial 23 que posiblemente se produzca puede ser convexo.

En la Fig. 9, B designa la longitud del filo corte 12 entre dos esquinas 17. La medida B1 designa la longitud total del filo parcial 20 y la porción de transición 22, de manera que dicha longitud se cuenta a partir de la esquina 17 hasta el punto en el que la porción de transición 22 se convierte en un segundo filo parcial 21. Como se puede ver a simple vista en la Fig. 9, la medida B1 es menor que la mitad de la medida B. En el ejemplo, B1 asciende al 43% de B. En la práctica, la longitud B1 debería ascender a al menos 10 % y a lo más 60%, apropiadamente al menos 20% y a lo más 50%, de la longitud B, para proteger, a lo largo de una distancia radial de la longitud correspondiente, un filo de esquina interior y delantero no operativo en el filo de corte periférico que sigue durante la rotación del taladro.

Con referencia ahora a la Fig. 6, que ilustra esquemáticamente la función primaria de la invención, más precisamente por medio de dos brocas similares especularmente invertidas, de las cuales la broca central 3, mostrada con línea de contorno no partida, está posicionada muy próxima al eje central C del taladro, mientras que una broca periférica 4, mostrada con una línea de contorno parcialmente dibujada con trazos, se supone hipotéticamente que está dispuesta inmediatamente detrás de la broca central, vista en la dirección de rotación (en la práctica, la broca periférica 4, sin embargo, está localizada desplazada aproximadamente media revolución en relación a la broca central, véase la Fig. 5). En la Fig. 6, 12-OP3 designa un filo de corte operativo en la broca central 3, mientras que un filo de corte operativo en la broca periférica 4 se designa por 12-OP4. Los otros tres filos de corte 12 en la broca respectiva son no operativos. Como se ve en la figura, los filos parciales diferentes de los filos de corte operativos 12-OP3 y 12-OP4 están posicionados en planos transversales separados axialmente (designados en general TP) que se extienden perpendicularmente al eje central C. Por tanto, el primer filo parcial 20-3 radialmente exterior del filo de corte operativo de la broca central 3 está posicionado en un primer plano transversal TP1. En el plano transversal TP2 que está detrás, está localizado el primer filo parcial radialmente interior 20-4 del filo de corte operativo de la broca periférica 4. El segundo filo parcial 21-3 de la broca central 3 está localizado en el siguiente plano transversal TP3. Finalmente, el segundo filo parcial 21-4 – que está situado radialmente por fuera del filo parcial 20-4 – de la broca periférica 4 está posicionado en un cuarto plano transversal TP4. En la práctica, la diferencia de distancia axial entre los planos transversales diferentes varía dependiendo de la alimentación en cuestión para el taladro individual. En general puede decirse que dicha diferencia de distancia tiene que ascender a al menos 50% de la alimentación, suponiendo que la alimentación es de 0,4 mm/revolución. Entonces, la diferencia de distancia entre por ejemplo los planos transversales TP1 y TP2 tiene que ascender a al

menos 0,20 mm. En la práctica, la diferencia de distancia debería sin embargo ser seleccionada algo más larga, por ejemplo entre 60-90%, apropiadamente en torno a 75% de la alimentación por revolución.

5 Cuando el taladro entra en una pieza de trabajo, el filo parcial radialmente exterior 20-3 de la broca central 3 en una primera etapa se aplica al material. Después de otra rotación del taladro, el filo parcial interior 20-4 de la broca periférica 4 se aplica entonces al material en una segunda etapa. En una tercera etapa, el filo de corte 12-OP3 entero se aplica al material cortando también sólo el filo parcial 21-3, posicionado en el plano transversal TP3. Sólo en una cuarta etapa, el segundo filo parcial exterior 21-4 de la broca periférica empieza a cortar el material. Por el hecho de que los filos parciales diferentes en las brocas 3, 4 empiezan a cortar el material en diferentes etapas de la fase de entrada está garantizada una reducción de la magnitud de las fuerzas de corte individuales, así como una 10 distribución de las fuerzas a cuatro zonas con forma de anillo, radialmente diferentes.

En relación con la Fig. 6, debería indicarse que el filo de esquina interior 27 – que en esta posición de graduación es no operativo- de la broca periférica 4 mostrada en la parte superior está en una posición protegida detrás de la zona de esquina exterior operativa de la broca central 3, vista en la dirección de rotación de las brocas. En otras palabras, dicho filo de esquina 27, irá libremente en la ranura practicada por el filo parcial 20-3 en la pieza de trabajo. Por 15 tanto, cuando el filo de esquina, después de la graduación de la broca, forma un filo de esquina operativo del tipo que se muestra en 27', el mismo está no dañado y como nuevo.

Se hace referencia ahora a la Fig. 7 que muestra una realización alternativa, y preferida en la práctica, según la cual las brocas central y periférica 3, 4 son de diseños diferentes. Más precisamente, la broca central 3 está realizada principalmente de la misma forma que la broca según las figuras 8-10 en la medida que los cuatro filos de corte 12 de la broca incluyen primer y segundo filos parciales, mientras que la broca periférica 4 es propiamente cuadrada en 20 la medida que cada uno de los cuatro filo de corte 13 consisten en filos continuos sustancialmente rectos. De la misma forma que en las figuras 8-10, los filos parciales diferentes de la broca central 3 se designan por 20, 21 y las porciones de filo de transición son designadas con 22. El círculo inscrito para la broca central 3 se designa por IC3, mientras que el círculo inscrito correspondiente para la broca periférica se designa por IC4. R designa el radio del taladro, de manera que el mismo está representado por la distancia radial entre el eje central C y el filo de esquina exterior 27-4 en la broca periférica 4. Es universalmente conocido que dicho radio R determina el diámetro del agujero practicado ($D = 2R$). El radio R3 de la broca central 3 está determinado por la distancia entre el eje central C y el filo de esquina exterior superior 27-3 de la broca central. 25

El filo de corte operativo 13 (en la parte superior de la Fig. 7) está inclinado y se extiende con un ángulo χ respecto al eje central C del taladro. Dicho ángulo debería ascender a al menos 91° y a lo más 94° , apropiadamente al menos 92° y como mucho 93° . Esto significa que el filo de corte exterior no operativo 13 de la broca periférica 4, que se extiende axialmente hacia atrás desde el filo de esquina activo más exterior 27-4, consigue un ángulo de despeje dentro del rango de $1-4^\circ$, apropiadamente $2-3^\circ$. 30

δ designa el ángulo entre el primer filo parcial activo 20-3 de la broca central 3 y el eje central C del taladro. Dicho ángulo debería ascender a al menos 90° y a lo más 93° , y apropiadamente estar dentro del rango de 91 a 92° . El ángulo ϵ entre el eje central C del taladro y la porción de filo de transición 22 entre los filos parciales 20-3 y 21-3 debería ascender a al menos 60° y a lo más 70° (obsérvese que el ángulo α que define la posición geométrica de la porción de filo de transición 22 en el estado montado de la broca central no debería confundirse con el ángulo θ en la Fig. 9). 35

El ángulo λ entre el eje central C y el segundo filo parcial 21-3 de la broca central puede ventajosamente ascender a al menos 84° y a lo más 87° . 40

Se hace referencia ahora a la Fig. 3 que ilustra una broca central 3 según la Fig. 7 durante la entrada inicial en la pieza de trabajo 11, así como a la Fig. 4, que muestra una broca periférica 4 según la Fig. 7, igualmente durante la entrada inicial en la pieza de trabajo. Como se ha descrito antes, la entrada de las dos brocas en la pieza de trabajo 45 tiene lugar en varias etapas diferentes. En una primera etapa que se muestra en la Fig. 3, un primer filo parcial 20 en el filo de corte operativo de la broca central 3 ha comenzado la separación de una viruta mientras que forma una ranura 28 en la pieza de trabajo. Dicha ranura está distanciada radialmente del eje central del taladro. En la siguiente etapa, que se muestra en la Fig. 4, la broca periférica 4 ha comenzado a entrar en la pieza de trabajo. Por el hecho de que el filo de corte 13 activo de la broca periférica 4 esté algo inclinado, su esquina radialmente interior estará inicialmente alojada en una ranura practicada 28 y después la parte radialmente exterior del filo de corte 13 comenzará sucesivamente el labrado de una segunda ranura 29 en la pieza de trabajo. A continuación de otra rotación y alimentación axial simultánea del taladro, también el segundo filo parcial 21 en la broca central 3 empezará a cortar el material (esta etapa no se muestra en las figuras 3 ó 4), entrando ambas brocas en la pieza de trabajo por completo. Cuando el filo de corte operativo de la broca central en su integridad ha empezado a cortar el material, es decir, ha tenido lugar la entrada de ambos filos parciales 20-3, 21-3, una viruta continua es separada, 55 puesto que la porción de filo de transición 22, como consecuencia del ángulo ϵ elegido, forma una transición suave o plana entre los filos parciales.

Lista de designaciones de referencia

- | | | |
|----|-------|--|
| | 1 | = Taladro |
| | 2 | = Cuerpo básico |
| | 3 | = Broca central |
| 5 | 4 | = Broca periférica |
| | 5 | = Parte de agarre |
| | 6 | = Vástago |
| | 7 | = Punta de taladro |
| | 8, 8' | = Canales de viruta |
| 10 | 9 | = Cavity central |
| | 10 | = Cavity periférica |
| | 11 | = Pieza de trabajo |
| | 12 | = Filo de corte en la broca central |
| | 13 | = Filo de corte en la broca periférica |
| 15 | 14 | = Cara superior |
| | 15 | = Superficie lateral |
| | 15A | = Superficie de soporte parcial |
| | 16 | = Cara inferior |
| | 17 | = Esquina |
| 20 | 18 | = Agujero |
| | 19 | = Tornillo |
| | 20 | = Primer filo parcial |
| | 21 | = Segundo filo parcial |
| | 22 | = Porción de filo de transición |
| 25 | 23 | = Tercer filo parcial |
| | 24 | = Curva convexa |
| | 25 | = Curva cóncava |
| | 26 | = Proyección de esquina |
| | 27 | = Filo de esquina |
| 30 | 28 | = Ranura de la broca central |
| | 29 | = Ranura de la broca periférica |

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de taladrar que comprende, por una parte, un cuerpo básico (2) que tiene dos canales de viruta (8, 8') que se extienden hacia atrás desde un extremo delantero (7) y es giratorio en torno a un eje geométrico central (C) que es intersecado por dos planos diametrales (P1, P2) imaginarios que se extienden axial y perpendicularmente entre sí, y, por otra parte, dos brocas (3, 4) sustituibles y graduables en forma de una broca central (3) y una broca periférica (4) que están montadas en cavidades (9, 10) formadas en el extremo delantero del cuerpo básico adyacente a los canales de viruta (8, 8'), más precisamente en una primera cavidad o cavidad central (9) adyacente al eje central (C) y una segunda cavidad o cavidad periférica (10) adyacente a la periferia del cuerpo básico, respectivamente, que tiene las brocas y las cavidades separadas entre sí a lo largo de un primer plano diametral (P1), estando la broca central (3) localizada en una posición en la que un filo de corte (12) operativo interseca a dicho segundo plano diametral (P2), caracterizada porque al menos la broca central (3) incluye cuatro filos de corte (12) de una y la misma forma y comprende dos filos parciales (20, 21) separados por una porción de filo de transición (22), un primer filo parcial (20) - que en estado operativo está separado del eje central (C) - está localizado axialmente antes de un segundo filo parcial (21) posicionado más próximo al eje central y un primer filo parcial localizado axialmente en el interior de un filo de corte operativo en la broca periférica (4) está al menos parcialmente posicionado en un plano transversal (TP2) imaginario perpendicular al eje central, estando dicho plano transversal localizado en algún sitio entre los planos transversales análogos (TP1, TP3) para los dos filos parciales (20, 21) de la broca central (3) para entrar en una pieza de trabajo (11), por una parte, después del primer filo parcial radialmente exterior (20) de la broca central y, por otra parte, antes del segundo filo parcial (21) de la broca central.
2. Herramienta de taladrar según la reivindicación 1, caracterizada porque el filo parcial (21, alternativamente 23) incluido en el filo de corte operativo (12) de la broca central (3) que interseca a dicho segundo plano diametral (P2), se extiende con un ángulo de al menos 60° y a lo más 75°, apropiadamente al menos 65° y a lo más 70°, respecto a dicho plano.
3. Herramienta de taladrar según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque el primer filo parcial (20, junto con la porción de filo de transición (22) en el filo de corte (12) individual de la broca central, tiene una longitud (B1) de al menos 10% y a lo más 60%, apropiadamente al menos 20% y a lo más 50%, de la longitud total (B) del filo de corte para proteger, a lo largo de una distancia radial de la longitud correspondiente, al filo de esquina interior y delantero (27) no operativo en el filo de corte (13) periférico siguiente durante la rotación del taladro.
4. Herramienta de taladrar según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los filos de corte (12) en la broca central (3) son tangentes a un círculo inscrito imaginario (IC), con un plano diametral (RP1), que sirve como plano de referencia, que se extiende paralelo al segundo filo parcial (21) y que divide imaginariamente a la broca en dos mitades que son simétricas especularmente invertidas en un estado inverso, y porque los dos filos parciales (20, 21) del filo de corte individual pasan de uno a otro vía una porción de filo de transición (22) que está definida, por una parte, por una curva convexa (24) adyacente al primer filo parcial (20) y, por otra parte, por una curva cóncava (25) adyacente al segundo filo parcial (21), extendiéndose una línea tangente recta imaginaria o real entre las curvas con un ángulo de al menos 10° y a lo más 30° respecto al plano de referencia (RP1).
5. Herramienta de taladrar según la reivindicación 4, caracterizada porque una diferencia de distancia (a1) entre el círculo inscrito (IC) y el primer filo parcial (20), provocada por la porción de filo de transición (22), asciende a al menos 2% y a lo más 15%, apropiadamente a lo más 5%, del diámetro (DIC) del círculo inscrito.
6. Herramienta de taladrar según la reivindicación 4, caracterizada porque el filo de corte individual (12) en la broca central (3), además de dicho primer y segundo filos parciales (20, 21), incluye un tercer filo parcial (23) que se extiende con un ángulo (β) respecto al plano de referencia (RP1) distinto al de un filo parcial cercano (21).
7. Herramienta de taladrar según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el primer filo parcial (20) en el filo de corte individual (12) de la broca central (3) está al menos parcialmente formado en una proyección (26) de tipo soporte, cuyo espesor (T1) es menor que el espesor (T) de la broca para dejar una superficie de soporte (15A) entre la proyección (26) y una cara inferior (16) de la broca, extendiéndose dicha superficie de soporte en la prolongación de una superficie de soporte (15) adyacente al segundo filo parcial (21) y que junto con la superficie de soporte mencionada en último lugar puede ser comprimida contra un soporte radial o axial en la cavidad central cuando el filo de corte (12) en cuestión no es operativo.
8. Broca de taladro graduable con una forma básica cuadrangular y cuatro filos de corte (12) similares, caracterizada porque los filos de corte (12) comprenden individualmente un primer y un segundo filos parciales (20, 21) que pasan de uno a otro vía una porción de filo de transición (22) y porque los segundos filos parciales (21) de los cuatro filos de corte son tangentes a un círculo inscrito imaginario (IC) que tiene un plano diametral que sirve como plano de referencia (RP1), el cual se extiende paralelo a un segundo filo parcial (21) y divide imaginariamente a la broca en dos mitades que son simétricas especularmente invertidas en un estado inverso, estando el primer filo parcial (20) posicionado al menos parcialmente a mayor distancia de dicho plano de referencia (RP1) que el segundo filo parcial (21) y estando la porción de filo de transición (22) definida por una curva convexa (24) adyacente al primer filo parcial (20), así como por una curva cóncava (25) adyacente al segundo filo parcial (21), extendiéndose una línea

tangente recta, imaginaria o real, entre las curvas con un ángulo de al menos 10° y a lo más 30° respecto al plano de referencia (RP1).

5 9. Broca de taladro según la reivindicación 8, caracterizada porque una diferencia de distancia (a_1) entre el círculo inscrito (IC) y el primer filo parcial (20), provocada por la porción de filo de transición (22), asciende a al menos 2% y a lo más 15%, apropiadamente a lo más 5%, del diámetro (DIC) del círculo inscrito.

10. Broca de taladro según la reivindicación 8 ó 9, caracterizada porque el filo de corte individual (12) además del primer y segundo filos parciales (20, 21) incluye un tercer filo parcial (23) que se extiende con un ángulo (β) respecto al plano de referencia (RP1) que es distinto del de un filo parcial (21) cercano.

10 11. Broca de taladro según una cualquiera de las reivindicaciones 8-10, caracterizada porque el primer filo parcial (20) está formado en una proyección (26) de tipo soporte, cuyo espesor (T_1) es menor que el espesor total (T) de la broca para dejar una superficie de soporte (15A) entre la proyección y una cara inferior de la broca que se extiende en la prolongación de una superficie de soporte (15) adyacente al segundo filo parcial (21).

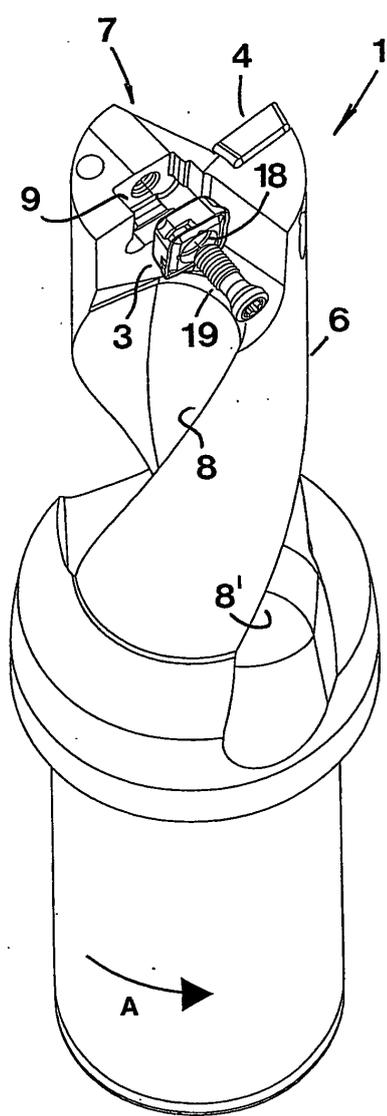


Fig 1

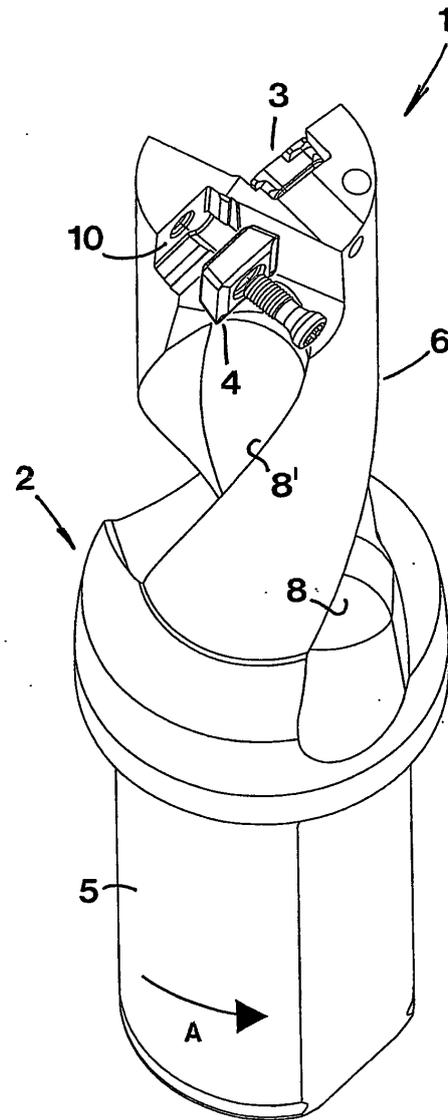


Fig 2

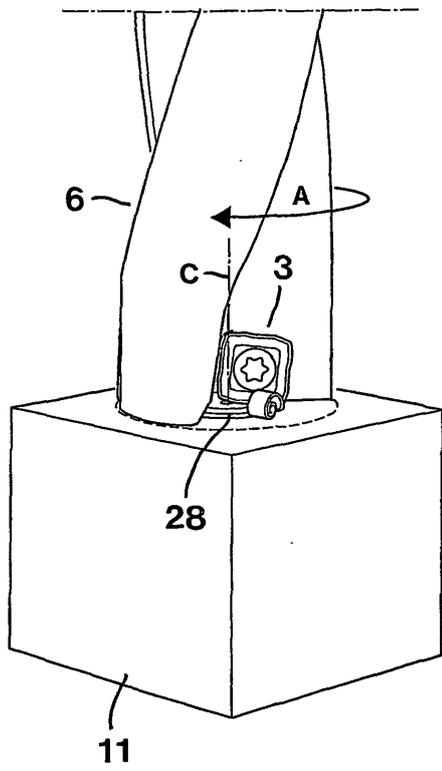


Fig 3

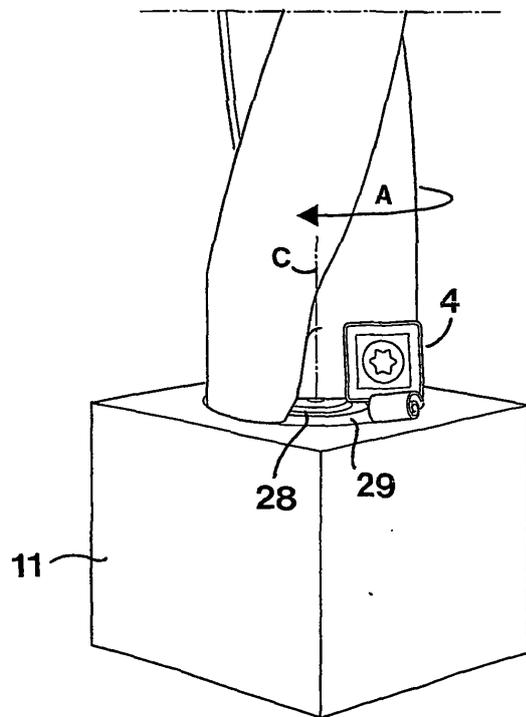


Fig 4

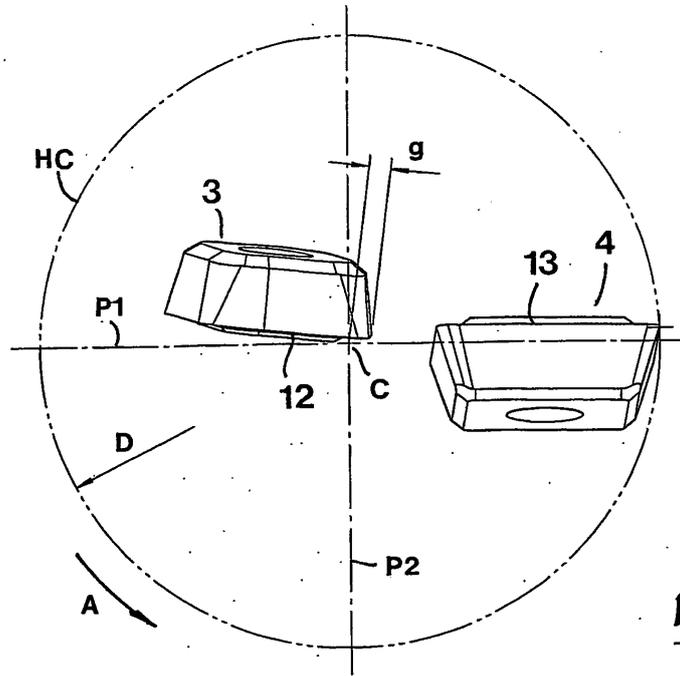


Fig 5

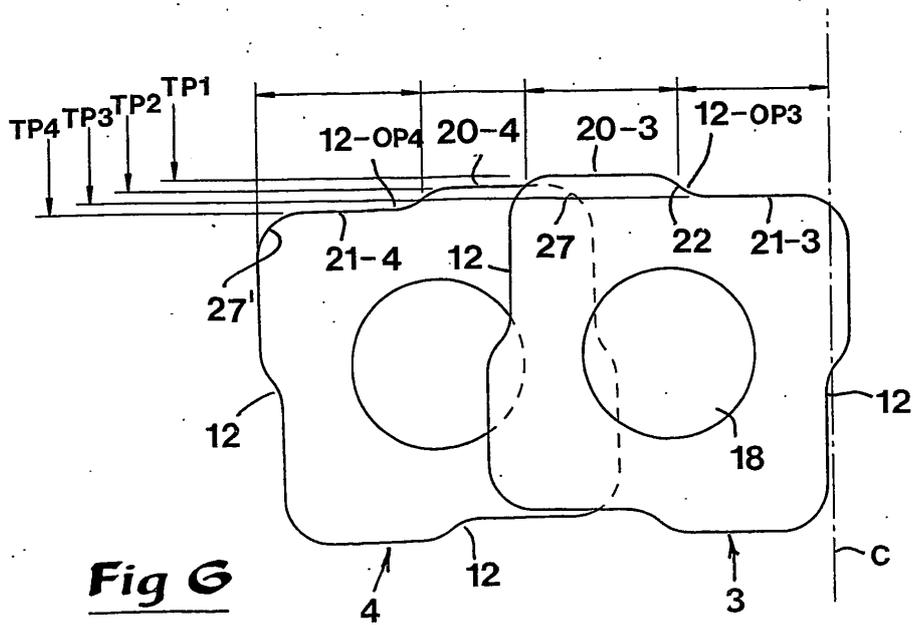


Fig 6

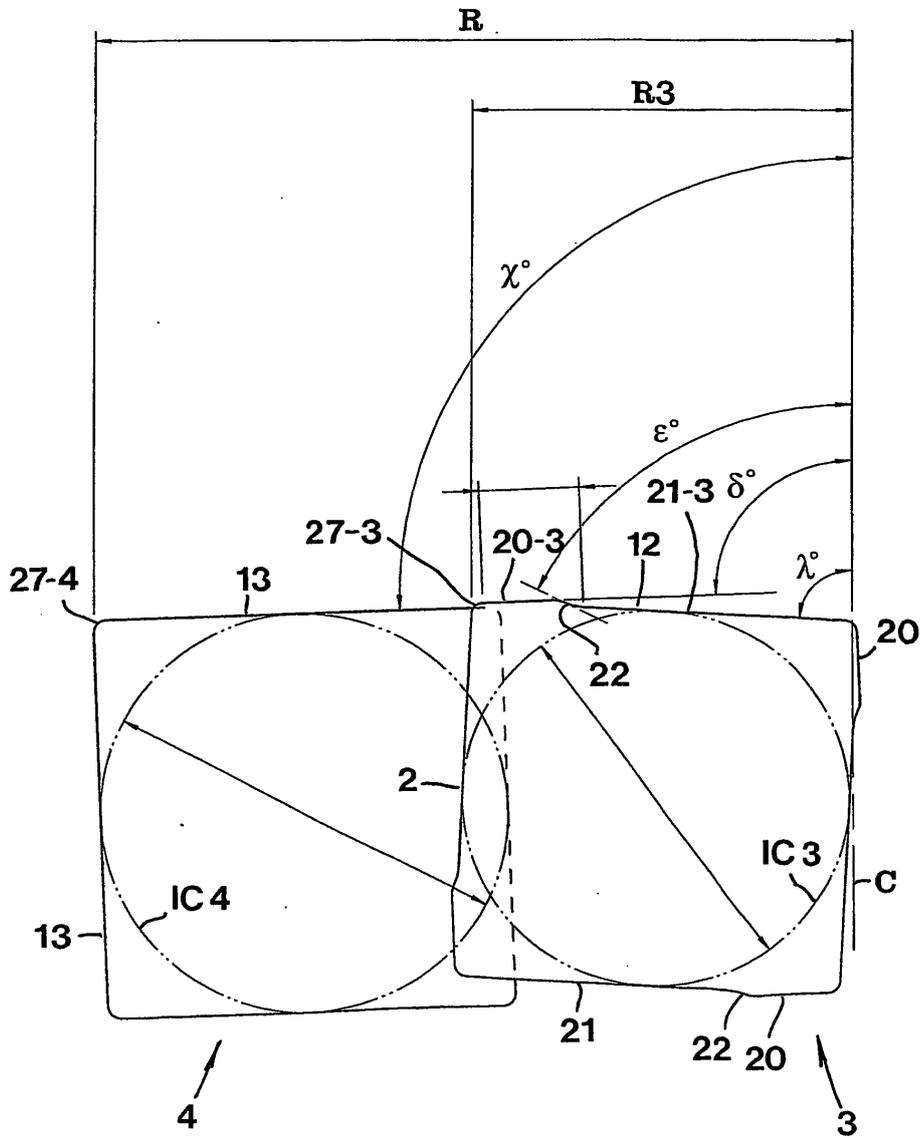


Fig 7

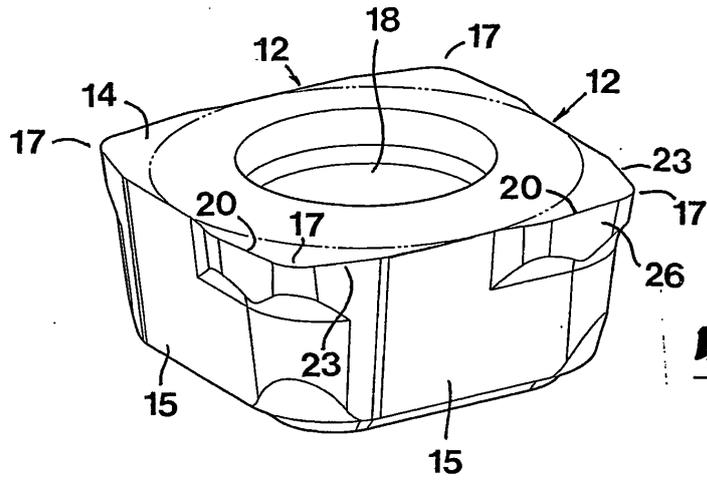


Fig 8

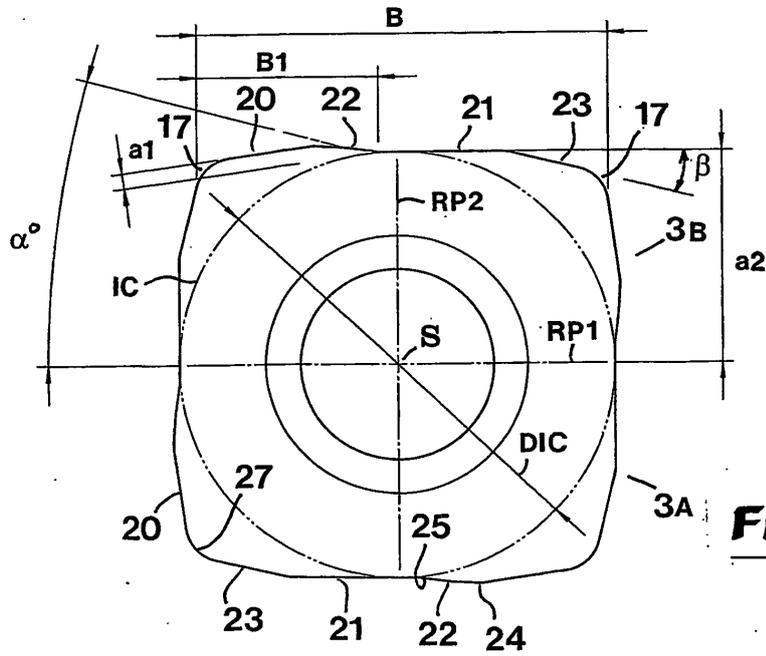


Fig 9

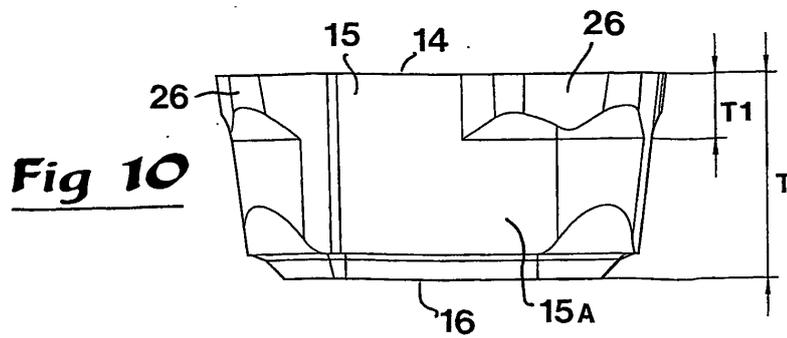


Fig 10