



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 327 939**

⑤1 Int. Cl.:
B23D 77/00 (2006.01)
B23C 3/12 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **05715668 .9**
⑨6 Fecha de presentación : **02.03.2005**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1727639**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **06.12.2006**

⑤4 Título: **Herramienta y procedimiento para desbarbar taladros.**

③0 Prioridad: **03.03.2004 DE 10 2004 010 372**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.11.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.11.2009

⑦3 Titular/es: **Jörg Gühring**
Franz-Schubert-Strasse 18
72458 Albstadt, DE

⑦2 Inventor/es: **Gaiser, Gilbert**

⑦4 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 327 939 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 y procedimiento para desbarbar taladros.

5 La invención se refiere a una herramienta con espiga de accionamiento rotatorio para el desbarbado de perforaciones que desembocan lateralmente en una escotadura por ejemplo cilíndrica, de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1, así como a un procedimiento para el desbarbado de tales perforaciones de acuerdo con la reivindicación 37. La espiga puede colocarse para ello en un alojamiento para herramienta de manera fija sin que pueda rotar ni desplazarse y suficientemente estable para mantener un centrado en un orificio perforado durante el proceso de desbarbado. Debido a la fuerza radial perimetral producida por el sistema de generación de fuerza radial el cabezal cortador puede desviarse a tal punto que puede eliminarse el juego radial que existe al introducir el cabezal cortador en una perforación, utilizando la elasticidad de la espiga.

10 Una herramienta tal que representa las de su tipo se conoce de la Solicitud de Patente Europea EP 1 362 659 A1 (solicitud N° 03011272.6-1262) publicada en fecha 19-11-2003.

15 Quedó demostrado que una herramienta de tal tipo como se la muestra, por ejemplo, en las Figuras 20 a 22 de la Solicitud de Patente Europea EP 1 362 659 A1, es confiable para eliminar de manera total y cuidadosa la rebaba o viruta que resta en la desembocadura de una perforación en una escotadura después de un procesamiento de viruteado, cuando el cabezal cortador que rota respecto de la perforación y se introdujo en la perforación hasta que se ubica radialmente dentro del lugar a desbarbar, es puesto en un movimiento “circular” o bien “descentrado” de raspado o corte a lo largo del orificio de desembocadura.

20 El como mínimo un canto de corte del cabezal cortador en ese caso se rota en una cicloide respecto de la superficie interna de la perforación, por lo que se impide de manera confiable que se produzca una viruta residual en otro punto de la perforación.

25 Pero la herramienta conocida sólo puede usarse en forma óptima, cuando la línea de corte de la desembocadura entre la perforación y la escotadura posee una extensión axial relativamente reducida, lo que por lo general es el caso, cuando el eje de la perforación se ubica perpendicular respecto de la superficie interna de la escotadura o -si la escotadura también está formada por una escotadura cilíndrica- cuando el diámetro de la perforación es reducido en relación con el diámetro interno de la escotadura y los ejes de la perforación y la escotadura se cortan mutuamente en ángulo recto. Porque sólo así, al aplicar una sencilla cinemática de movimiento, puede evitarse en forma efectiva que el cabezal cortador, cuando procesa con su como mínimo un canto de corte aquel lugar de la línea de corte que se encuentra más próximo al lugar de sujeción de la herramienta, no dañe las demás áreas de la perforación interna.

30 La invención, por lo tanto, se basa en el objetivo de continuar el desarrollo de la herramienta propia de su género y del procedimiento de desbarbado que opera con dicha operación de modo tal que manteniendo un control sencillo del movimiento para la herramienta, puedan desbarbarse de modo efectivo líneas de recorte cualesquiera entre perforación y escotadura, sin dañar la superficie interna de la perforación, o bien, rayarla más de la cuenta.

35 Este objeto se cumple respecto de la herramienta con las características de la reivindicación 1 y respecto del procedimiento mediante la reivindicación 37.

40 Por medio de la conformación geométrica del cabezal cortador de acuerdo con la invención, cuya forma de maza o gota se modificó de modo tal que en el área de su diámetro externo más grande, presenta una superficie lisa continua, se asegura que el cabezal cortador, incluso cuando durante su movimiento de raspado descentrado realiza un movimiento axial no especialmente coordinado con la línea de corte para abarcar la línea de corte completa, no puede dañar la superficie interna de la perforación incluso cuando procesa el sitio de la línea de corte que se encuentra más próximo al lugar de sujeción de la herramienta. Porque el como mínimo un canto de corte sólo puede engranarse con la línea de corte, donde la superficie lisa continua puede sobresalir de la perforación. Así, la herramienta de la invención es especialmente adecuada para el procesamiento de líneas de recorte de desembocadura de perforaciones, cuyo eje conforma con la superficie interna o bien con el eje de la escotadura, un ángulo agudo, de preferencia un ángulo agudo pequeño.

45 Allí resulta la ventaja adicional que con la herramienta de la invención puede realizarse el proceso de desbarbado en forma más económica. Porque puede reducirse el dispendio de tiempo para el desbarbado, dado que la propulsión giratoria para la herramienta después de finalizado el proceso de desbarbado ya no necesita ser desconectada, antes de introducir la herramienta en la próxima perforación. Debido a la superficie lisa y continua en el área del mayor diámetro del cabezal cortador, este no puede dañar el borde la perforación incluso cuando la herramienta se ubica en una posición relativamente aproximada respecto del eje de la perforación.

50 La herramienta según la invención del mismo modo puede usarse para el desbarbado de líneas de recorte internas, como también para líneas de recorte externas.

55 Aunque de la patente US 6.846.226 B2 o bien de la patente EP 1294532 B1 ya se conoce un equipo de desbarbado, con el cual pueden desbarbarse líneas de recorte de perforaciones cuidando la superficie interna de las perforaciones. Allí, el cabezal de desbarbado pende de una espiga delgada que está acoplada mediante una articulación elástica con

ES 2 327 939 T3

un eje de propulsión o ya es tan extremadamente flexible en sí misma debido a una selección adecuada del material o de la geometría, que el cabezal de desbarbado realiza un movimiento descentrado descontrolado debido a un impacto esporádico contra la pared relativamente móvil. Para el proceso de desbarbado el eje del cuerpo de desbarbado no se mantiene en posición centralizada respecto de una perforación. Este debe ajustarse en dirección hacia el eje de propulsión o desplazarse transversalmente al sentido del eje, para colocar el cabezal en la posición requerida para el desbarbado. Otra diferencia respecto del objeto de la invención es que el cabezal de desbarbado tampoco presenta una conformación en forma de gota. Al contrario, el cabezal cortador presenta un collarín de un material no cortante, de modo que se produce un salto de diámetro.

Otros desarrollos ulteriores ventajosos son objeto de las subreivindicaciones.

La fuerza radial que actúa sobre el cabezal cortador a los efectos de su desviación radial, de preferencia controlada, puede ser generada de diferentes formas. Las variantes ventajosas son objeto de las subreivindicaciones 2 a 7, o bien, 8 a 10.

Se obtiene una construcción especialmente sencilla mediante el desarrollo ulterior de las subreivindicaciones 2 a 7. En este caso se utiliza un fluido bajo presión que de todos modos ya existe habitualmente en los centros de procesamiento como, por ejemplo, un medio de refrigeración y lubricación que se emplea en el procesamiento de viruteado, para desviar el cabezal cortador en sentido radial, de modo que pueda cumplir con la función de desbarbado.

En esta desviación es importante tanto las fuerzas de impulso generadas por la presión de retención del fluido en el área del canal de empalme, como también las que se produjeron debido a la desviación de la corriente de fluido, de modo que la fuerza radial efectiva puede ser siempre controlada.

Por medio de la presión del fluido y/o la geometría de la espiga de la herramienta puede controlarse en un amplio rango la desviación radial de la espiga de la herramienta y con ello del cabezal cortador, de modo que también puede determinarse en un rango relativamente amplio el juego radial del cabezal cortador en la escotadura. Debido a ello, la herramienta se torna menos costosa. Pero así también puede simplificarse en gran medida el mando del dispositivo de propulsión, en el que se aloja la herramienta, dado que la herramienta puede ubicarse en una posición relativamente amplia respecto del eje de la escotadura. Por esa razón, la herramienta también puede fijarse en máquinas que operan con cierta inexactitud. Esta se posiciona por sí misma con su movimiento de raspado en el perímetro interno de la escotadura. Pudo observarse que el principio de trabajo de acuerdo con la invención puede aplicarse a todos los materiales usuales, es decir, para acero, fundición e incluso a plásticos.

En principio es suficiente un único canal de empalme, para establecer en el área entre su orificio de desembocadura y la pared interna de la escotadura una fuerza de presión que desvíe la herramienta lo suficiente en sentido radial, para el que como mínimo un canto de corte pueda engranar en forma efectiva.

Resulta una forma de procesamiento especialmente efectiva cuando se han previsto varios canales de empalme. Esta modificación además permite la colocación de varios cantos de corte en el cabezal cortador, de modo que puede reducirse aún más el tiempo de procesamiento requerido. Los canales de empalme también pueden estar dispuestos en dirección axial.

Quedó demostrado que se pueden lograr resultados especialmente favorables con las medidas del canal de empalme de acuerdo con la reivindicación 3.

La flexibilidad radial de la herramienta puede controlarse fácilmente mediante la longitud de la espiga, donde resulta el ventajoso efecto secundario que debido a una espiga larga, la herramienta pueda usarse en forma más universal, es decir, pueda usarse para el desbarbado de perforaciones, que desembocan relativamente profundas en el interior de la escotadura.

El rango de aplicación de preferencia es para longitudes de espiga que varían de 5 a 1000 mm.

El canal de empalme en principio puede presentar una orientación cualquiera y también puede ser curvado, por ejemplo, extenderse en forma helicoidal. De preferencia, el como mínimo un canal de empalme se conforma en línea recta, pudiendo estar conformado por una perforación o por una escotadura erosionada. En el último caso se dispone de una mayor flexibilidad para la conformación de la sección transversal del canal.

Cuando el como mínimo un canto de corte se ajustó respecto de un plano axial de la herramienta en un ángulo, se puede actuar de forma deliberada sobre las condiciones de corte durante el desbarbado, por lo que se mejora la exactitud de la operación.

Se pudieron obtener buenos resultados con un juego radial de acuerdo con la reivindicación 17, donde este juego está acoplado al valor de la presión de trabajo del fluido.

Una alternativa muy sencilla para la conformación del sistema generador de fuerza radial es objeto de las reivindicaciones 8 a 10. Aquí se utiliza una masa excéntrica de la herramienta para la desviación radial controlada del cabezal cortador. Por medio de la cantidad de revoluciones puede controlarse en forma sencilla la medida absoluta de la des-

viación radial, por lo que es posible, introducir el cabezal cortador por ejemplo con una cantidad relativamente baja de revoluciones en la escotadura o perforación y luego elevar la cantidad de revoluciones lo suficiente para producir el movimiento de desbarbado requerido del como mínimo un filo de herramienta. La conformación del cabezal cortador o bien de los filos puede realizarse del mismo modo en esta forma de realización como en la variante que se describió
5 previamente.

Otra posibilidad de influenciar la desviación radial radica en la optimización de la geometría de la espiga de la herramienta. Con el desarrollo ulterior de acuerdo con la reivindicación 13 se puede mejorar aún más la flexibilidad radial requerida de la espiga.
10

Con el desarrollo ulterior de la reivindicación 15 se continúa simplificando la introducción de la herramienta. La herramienta en principio también puede usarse para desbarbar un orificio de entrada de una perforación del lado externo de un cuerpo o bien de un cilindro, donde en ese caso, la herramienta se introduce desde adentro hacia fuera en la perforación o el cabezal cortador presenta una canto de corte de ambos lados de la superficie lisa continua. Una
15 variante adaptada para el desbarbado de líneas de recorte ubicadas del lado interno, es objeto de la reivindicación 15. El canto de corte conformado del lado destalonado del cabezal cortador, en ese caso se aproxima desde adentro al orificio de salida interno de la perforación. El movimiento oscilante del cabezal cortador en ese caso raspa sucesivamente por áreas la rebaba de la perforación cuando este no se ubica en un plano vertical al eje de la perforación, mientras que la superficie lisa continua se desplaza por sobre las áreas de la pared interior de la perforación que se encuentran
20 desplazadas axialmente respecto del lugar de desbarbado, pero no actúan sobre la superficie interna de la perforación.

Para la elección del material de la herramienta prácticamente no existen restricciones. Se indican materiales ventajosos para el cabezal cortador en la reivindicación 18, para la espiga en la reivindicación 23, donde también pueden emplearse recubrimientos adecuados, en especial en la conformación de acuerdo con las reivindicaciones 24 a 36.
25

De acuerdo con la reivindicación 6 resulta la ventaja especial que con medios sencillos se concretó en la herramienta la interfase para la conexión del fluido.

Con el desarrollo ulterior de acuerdo con la reivindicación 7, la herramienta se convierte en una unidad de sencilla manipulación que puede colocarse en alojamientos usuales para herramientas. En ese caso, el cuerpo de sujeción y de fijación simultáneamente conforma el cuerpo para el suministro del fluido. Este cuerpo, de preferencia, presenta la forma de un sencillo cilindro hueco alargado que incluso puede ser adherido a la espiga de la herramienta. Provisto de un adecuado recubrimiento resistente a la corrosión, este cuerpo puede fabricarse de acero común, dado que puede realizarse la fijación en el alojamiento para herramienta al presionar el cuerpo cilíndrico mediante la presión de fluido
30 que actúa sobre el lado posterior, contra una superficie de talón en el alojamiento para herramienta.
35

Cuando el ángulo de viruteado o bien -en la conformación como herramienta de fresado o esmerilado- el ángulo de retroviruteado se mantiene positivo, por ejemplo en un rango de 0 a 10°, de preferencia hasta 5°, el canto de corte ya puede desarrollar su efecto de viruteado con valores de presión radial relativamente reducidos, de modo que puede
40 mantenerse más reducida la presión del fluido.

Con la conformación de acuerdo con la reivindicación 21 resulta un efecto del como mínimo un canto de corte que más bien es de raspado. A los cantos de corte se los provee de un perfil que se asemeja más a una lima, con la consecuencia que se debería operar con una presión más alta del fluido, en comparación con la realización de acuerdo
45 con la reivindicación 20.

Cuando el como mínimo un canto de corte se extiende esencialmente en forma helicoidal, resulta una conformación de los filos especialmente favorable para la eliminación de la viruta de la rebaba.

El desarrollo ulterior de la herramienta de acuerdo con la reivindicación 23 es ventajoso en especial cuando la espiga de la herramienta se realizó extremadamente delgada, por ejemplo para el caso que el proceso de desbarbado deba realizarse en el área de una perforación que presenta un diámetro menor que 1 mm y continúa después de una perforación relativamente profunda de diámetro también reducido, por ejemplo de hasta aproximadamente 4 mm. Mediante la selección del material se asegura que la herramienta sea suficientemente resistente también una
50 conformación de espiga tan delgada, para poder centrar con exactitud el cabezal cortador incluso después de varios usos. De esa manera, puede controlarse especialmente bien la exactitud del procesamiento. El cabezal cortador mismo también puede fabricarse de otros materiales y por ejemplo estar fijado de modo desprendible en la espiga de la herramienta.
55

Quedó demostrado que el fluido propiamente dicho puede estar constituido por un medio gaseoso como, por ejemplo, aire, a fin de generar las fuerzas necesarias para la desviación de la espiga de la herramienta. Naturalmente se pueden usar todos los medios de refrigeración y lubricantes, también aquellos para la lubricación de escasas unidades.

De preferencia, el dispositivo opera con una presión de fluido en un rango de 3 a 3000 bar.
60

Cuando la herramienta presenta un cuerpo de sujeción y de fijación de acuerdo con la reivindicación 7, es ventajoso cuando este se incluyó en el alojamiento para herramienta a modo de cierre bayoneta.
65

Un aspecto especial de la presente invención radica en que se utiliza la presión relativamente alta del fluido para fijar la herramienta en sentido axial y perimetral dentro del alojamiento para herramienta. Porque pudo observarse que las fuerzas de corte durante el proceso de desbarbado pueden ser absorbidas fácilmente por la fuerza de fricción que se produce cuando el cuerpo de sujeción y fijación es presionado por la presión de fluido contra un talón de sostén.

5 Ello se facilita aún más debido a que el cuerpo de sujeción y de fijación puede concebirse de mayor diámetro que el cabezal cortador. Una conformación tal se describe en la Solicitud de Patente Europea EP 1 362 659 A1.

Los elementos esenciales del procedimiento según la invención para el desbarbado de perforaciones, por ejemplo de perforaciones, que desembocan lateralmente en una escotadura esencialmente cilíndrica, son objeto de la reivindicación 37.

El procedimiento de la reivindicación 38 tiene la ventaja especial en el procesamiento en serie de perforaciones, cuando se trata de desbarbar en forma efectiva y en el menor tiempo posible una multiplicidad de perforaciones. De acuerdo con la invención, después de salir de una perforación no es necesario desconectar la propulsión de giro de la herramienta, antes de que la herramienta se introduzca en la próxima perforación.

Otras conformaciones ventajosas son objeto de las demás subreivindicaciones.

A continuación se explican en mayor detalle varios ejemplos de la realización por medio de dibujos esquemáticos. Estos muestran:

Figura 1 la vista lateral de una herramienta para el desbarbado de perforaciones que desembocan lateralmente en una escotadura, por ejemplo, cilíndrica;

Figura 2 el detalle II en la Figura 1;

Figura 3 el corte parcial III-III en la Figura 2;

Figuras 4 a 6 vistas en escala aumentada de la herramienta según las Figuras 1 a 3 en las distintas fases operativas del proceso de trabajo;

Figura 7 una vista parcial esquemática de una variante de la herramienta según la Figura 1 a 3 con alojamiento esbozado y fijación en un alojamiento para herramienta;

Figura 8 la vista "VIII" en la Figura 7;

Figuras 9A a 9D vistas esquemáticas de cabezales cortadores de la herramienta;

Figura 10 la vista esquemática de una perforación que debe ser desbarbada en puntos de acceso especialmente difícil con una herramienta según la invención de conformación especial;

Figura 11 la representación del detalle "XI" en la Figura 10; y

Figura 12 una vista en una escala algo más reducida en comparación con la Figura 11, de una herramienta con la cual puede realizarse la tarea de procesamiento de acuerdo con la Figura 10, 11.

En la Figura 1, se denomina con el número de referencia 10 una herramienta de procesamiento posterior, por ejemplo de propulsión giratoria, de preferencia de rotación simétrica, que en la conformación se denomina herramienta de desbarbado, con la cual es posible realizar de manera especialmente económica y del modo lo más confiable posible, el desbarbado de perforaciones 12 que desembocan lateralmente en un ángulo agudo PHI en una escotadura 14 esencialmente cilíndrica en una pieza de trabajo 18, en sus extremos internos en el sentido radial, es decir, en el área de sus líneas de corte 16. Pero ya se desea dejar sentado que la herramienta también puede ser estática y en lugar de ello o adicionalmente, la pieza de trabajo es puesta en un movimiento de rotación. Además, la herramienta también puede usarse para el desbarbado de orificios de desembocadura en la superficie externa, por ejemplo cilíndrica, de la pieza de trabajo.

En la herramienta, se encuentra en una espiga 20 un cabezal cortador 22, que posee como mínimo un canto de corte 21 -en el ejemplo que se muestra, una multiplicidad de cantos de corte en forma helicoidal distribuidos de manera uniforme alrededor del perímetro- que puede realizar un proceso de viruteado. De preferencia, el cabezal cortador posee una multiplicidad de cantos de corte 21, que se extienden como mínimo por secciones en dirección axial, como puede verse de la Figura 2.

La herramienta posee un canal de fluido 24 de ubicación interna, del cual en el área de la espiga 20 deriva como mínimo un canal de empalme 26. Ese canal de empalme 26 se dispuso de modo tal que con su orificio de desembocadura 28 en una distancia radial AR (DR) predeterminada -representado con mayor tamaño en la Figura 2- se posiciona hacia la superficie interna de la perforación 12, cuando la herramienta con su cabezal cortador 22 se ha introducido tanto en la perforación 12 que los cantos de corte 21 conformados en el área del cabezal cortador 22, se superponen por completo a las líneas de corte 16, lo que se representó en la Figura 5.

ES 2 327 939 T3

Como puede verse de las Figuras 2 y 3, los cantos de corte 21 están distribuidos en el perímetro completo, de modo que el orificio de desembocadura 28 se encuentran a una distancia perimetral respecto de como mínimo un canto de corte 21, por ejemplo del canto de corte diametralmente opuesto.

5 Además, puede observarse en las Figuras 1 a 3, que el diámetro DS (DC) del cabezal cortador 22 se determinó de modo tal que puede introducirse con juego radial SR (JR) en la perforación 12. El juego radial de preferencia es de hasta varios 1/10 mm y se ubica, por ejemplo, en el rango entre 0,1 y 5 mm.

10 La característica especial de la herramienta radica en que está especialmente diseñada para el desbarbado de líneas de recorte 16 que tienen una extensión axial EA (Figura 1) relativamente grande, lo que por ejemplo es el caso cuando el eje A14 de la perforación 14 encierra un ángulo agudo PHI con el eje A12 de la perforación 12.

15 El cabezal cortador 22 se ensancha cónicamente a partir de la espiga 20 hasta un área 29 de un diámetro mayor que continúa desde el área de los cantos de corte 21. El área del mayor diámetro 29 presenta una superficie lisa continua. La extensión axial es variable y en la Figura 3 se la indica con la referencia A29.

Después del área 29, continúa una sección de alojamiento 40 redondeada que también es lisa, es decir, sin cantos de corte u otros perfiles de procesamiento.

20 El cabezal cortador 22, de ese modo, presenta esencialmente una forma de gota.

La herramienta según la Figura 1 a 3 posee una conformación de cantos de corte de modo tal que en el canto de corte 21 se forma un ángulo positivo de viruteado o bien un ángulo de retroviruteado RSW (ARV). De esa manera, el canto de corte 21 cumple una función que más bien es de corte. Pero también es posible convertir el ángulo RSW en negativo.

25 La fijación axial y rotativa de la herramienta en un alojamiento para herramienta se realiza a modo de un cierre bayoneta. Del lado opuesto al cabezal cortador 22 la espiga 22 porta un cuerpo de sujeción y de fijación 44, con el cual puede fijarse la herramienta en un alojamiento para herramienta sin que pueda rotar ni desplazarse. Este cuerpo tiene una forma esencialmente rectangular y actúa junto con una escotadura destalonada que no se representa en mayor detalle en el alojamiento para herramienta, que se diseñó a modo de un cierre bayoneta.

30 Con esta construcción de la herramienta es posible concretar el siguiente principio de operación con los efectos que se describen a continuación mediante las Figuras 4 a 6:

35 A los efectos de concretar la propulsión de giro, se colocó la herramienta 10 en un alojamiento para herramienta sin que pueda rotar ni desplazarse. Al alojamiento para herramienta se le asignó una propulsión de giro no representada en mayor detalle, una propulsión de avance y una fuente de presión de fluido. El avance y/o la propulsión giratoria también se pueden haber previsto para la pieza de trabajo 18. Para la pieza de trabajo 18 también se puede haber previsto una propulsión de giro y/o avance adicional.

40 Cuando la perforación 12 debe ser desbarbada en el área interna radial de la desembocadura, en primer lugar se acerca la herramienta 10 a la perforación 12 (posición según la Figura 4). Debido al juego radial SR la ubicación puede realizarse de manera relativamente inexacta, lo que permite utilizar máquinas relativamente inexactas. Dado que además, el área 29 del cabezal cortador, es decir, el área de mayor diámetro presenta una superficie lisa y continua, los cantos de corte 21 no pueden dañar ni la desembocadura 17, ni tampoco la superficie interna de la perforación 12, incluso cuando la herramienta es ingresado en la perforación 12 con la propulsión de giro encendida.

45 La herramienta 10 luego se ingresa en la perforación 12 hasta tal punto (o mediante un correspondiente movimiento cinemáticamente inverso se logra una correspondiente posición relativa) que se alcanza el punto de desembocadura, es decir, la línea de corte 16 con la viruta restante o rebaba 18G esbozada esquemáticamente. En la Figura 5 se representó esta posición.

50 A más tardar cuando el primer canto de corte 21 llegó hasta ese punto, se inyecta fluido, por ejemplo agua u otro agente refrigerante o lubricante de herramientas, o sino también un fluido gaseoso, a presión relativamente alta de 3 a 3000 bar en el canal de fluido 24 ubicado en la parte interna. En el área del como mínimo un orificio de desembocadura 28 por lo tanto se establece en acción conjunta con la pared perimetral interna de la perforación 14, una presión de retención correspondientemente elevada. Además, debido al impulso producido por la desviación del fluido, actúa una fuerza de desvío radial sobre el cabezal cortador 22, al que se superpone por lo tanto un movimiento circular excéntrico. Los cantos de corte de esa manera se mueven en un cicloide.

55 Cuando se previeron varios orificios de desembocadura 28, estos se distribuyen en forma irregular a lo largo del perímetro, de modo tal que la suma de las fuerzas de presión de retención generadas en el área de los orificios de desembocadura 28 entre el cabezal cortador 22 y la pared interna de la perforación pueden desviar la espiga 20 en dirección radial, de modo el canto de corte enfrentado a la fuerza de presión de retención resultante, hace contacto con la rebaba 18G a procesar en la línea de corte 16 y corta o raspa a lo largo de la misma.

ES 2 327 939 T3

Dicho de otro modo, la herramienta en ese momento realiza un movimiento circular superpuesto al movimiento de rotación con un radio que resulta del espacio libre del cabezal cortador, como se muestra en la Figura 5.

Los canales de empalme 28, que también pueden estar dispuestos en dirección axial, por ejemplo tienen un diámetro o bien una distancia de luz en el rango de 0,1 a 5 mm.

De la descripción anterior, se deduce que las fuerzas de presión de retención con los valores de presión del fluido indicados son suficientemente altas para desviar lo suficiente la espiga flexible 20. Mediante la longitud de la espiga, que puede ubicarse en el rango de 5 a 1000 mm, puede controlarse la deformación elástica.

De la Figura 2, puede verse que los canales de empalme 26 se conformaron en línea recta. Estos canales pueden estar conformados por una perforación o por una escotadura erosionada.

De la Figura 5, puede reconocerse que la herramienta en primer lugar elimina la rebaba 18G que se encuentra más alejada del alojamiento para herramienta (no representado aquí). La rebaba 18GN no necesariamente es alcanzada por los cantos de corte.

Recién cuando la herramienta es retirada paulatinamente en dirección axial V (compárese la Figura 5) mientras se detiene el suministro de fluido, los cantos de corte 21 se acercan lo suficiente a la rebaba 18GN para desgastar la misma. Esta fase se muestra en la Figura 6: se reconoce que en esta fase los cantos de corte 21 debido a la desviación elástica de la espiga 20 pueden hacer contacto con la rebaba 18GN, pero que se impide un contacto de los cantos de corte con el resto de la superficie interna de la perforación 12, porque exclusivamente el área 29 hace contacto con esta superficie interna. Pero el área es tan lisa, es decir, no se conformó a los fines del viruteado o raspado, de modo que la superficie interna permanece inalterada respecto de su calidad.

La herramienta puede haberse fabricado de acero resistente al desgaste, acero rápido (HSS, HSSE, HSSEBM), metal duro, cerámica o cermet y haberse provisto de un adecuado recubrimiento usual.

A continuación se describe de qué manera, la herramienta puede ser fijada en un alojamiento para herramienta sin que pueda rotar ni desplazarse. Para ello se hace referencia a las Figuras 7 y 8, en las cuales se esbozó una variante de la herramienta según la Figura 1 a 3.

Un cuerpo de sujeción y fijación indicado con la referencia 44 en las Figuras 1 a 3, que se conformó en una sola pieza con la espiga 20, en la forma de realización según la Figura 7 se conformó como vaina cilíndrica 144 adherida. Por lo demás, la herramienta 110 es equivalente a la herramienta 10. Aquellos componentes de la forma de realización según la Figura 7, que correspondiente a los componentes de la herramienta según las Figuras 1 a 3, se proveyeron de las correspondientes referencias, a las que se antepuso un "1".

La vaina 144 está compuesta de acero común que de preferencia está provisto de un recubrimiento de protección anticorrosiva. Además del pegamento de adhesión puede usarse un tornillo sin cabeza no representado, que une en continuidad de forma la vaina 144 con la espiga 120.

Con la referencia 146, se denomina un biselado, a través del cual se efectúa la conexión hermética hacia la fuente del fluido.

La característica especial de la forma de realización según la Figura 7 y 8 radica en que puede usarse la presión de fluido para asegurar la posición axial respecto de giros de la herramienta en el alojamiento 130.

A ese fin, se utiliza en la superficie frontal del alojamiento 130 una placa cerrojo 150 que puede desplazarse radialmente contrariamente a la presión de un resorte 148, en la que se formó una abertura de bocallave 152. Cuando se desplaza la placa cerrojo 150 mediante el botón de accionamiento 151 se desplaza hacia abajo contrariamente a la fuerza del resorte 148 en la Figura 8, la perforación circular de mayor tamaño en la placa cerrojo se superpone con una escotadura cilíndrica 154 en el alojamiento para herramienta 130, de modo que la herramienta puede introducirse desde adelante en el alojamiento para herramienta. En cuanto un talón 156 de la vaina 144 se coloca detrás del plano de deslizamiento de la placa cerrojo 150, esta última puede desplazarse hacia arriba bajo la acción del resorte 148, hasta que hace tope con un perno 158. La sección ranurada de la abertura de bocallave 152 en ese caso se desliza a lo largo del perímetro externo de la espiga 120. Con ello, la vaina 144 está atrapada detrás de la placa cerrojo.

Si, por lo tanto, -como se esboza con las flechas en la Figura 7- la presión de fluido es aplicada al lado posterior de la vaina 144, la vaina con la superficie 162 identificada con el sombreado es empujada contra el lado posterior de la placa cerrojo. Esa fuerza de presión es suficientemente grande para asegurar que la herramienta no gire, más aún que los cantos de corte de la herramienta no levantan virutas de gran espesor.

Ya se mencionó anteriormente que la presión de fluido debería ser aumentada a rangos relativamente altos para asegurar una suficiente desviación radial de la espiga de la herramienta. El sistema generador de presión debería tener la capacidad de producir una presión de fluido en un rango de 30 a 3000 bar. Pero para determinadas conformaciones de la espiga de la herramienta y/o del ajuste del juego entre la herramienta y el alojamiento ya pueden ser suficientes valores de presión de 3 bar.

ES 2 327 939 T3

De preferencia, la cantidad relativa de revoluciones entre la herramienta y la pieza de trabajo se mantiene en el área entre 100 y 50000 rpm, determinándose una velocidad de corte en el área entre 20 y 300 m/min.

5 En lugar del sistema accionado por fluido para generar una fuerza radial circundante, también puede haberse previsto una masa centrífuga fijada a la espiga. Esta puede haberse conformado en una sola pieza con la herramienta o también como componente separado fijado en la herramienta de preferencia en diferentes posiciones.

10 La espiga también puede estar compuesta de un material de alta resistencia como, por ejemplo, de un material duro, un metal duro, un material de cermet o un material compuesto como, por ejemplo, un material CFK (plástico reforzado con fibras sintéticas) y debería poseer una elasticidad tal que las desviaciones radiales del cabezal cortador y, con ello, de la espiga, que se producen durante el proceso de desbarbado se encuentran exclusivamente en el rango de deformación elástica.

15 Al menos por áreas la herramienta posee un recubrimiento, de preferencia en la conformación como capa de material duro.

20 La capa de material duro se compone, por ejemplo, de diamante, de preferencia de diamante nanocristalino, de TiN o de (Ti, Al)N, de una capa multiestrato o una capa que se compone de nitruros con el componente metálico Cr, Ti y Al y de preferencia una pequeña proporción de elementos para la afinación de la granulometría, donde la proporción de Cr es de 30 a 65%, de preferencia de 30 a 60%, de preferencia especial de 40 a 60%, la proporción de Al es de 15 a 35%, de preferencia de 17 a 25%, y la proporción de Ti es de 16 a 40%, de preferencia de 16 a 35%, de preferencia especial de 24 a 35%, y ello, en cada caso, respecto de todos los átomos metálicos en la capa completa.

25 La estructura de la capa completa se compone de una fase mixta homogénea.

30 La estructura de la capa completa se compone de varios estratos individuales homogéneos en sí mismos, los que alternativamente por una parte se componen de $(Ti_xAl_yY_z)N$ con $x = 0,38$ a $0,5$ e $y = 0,48$ a $0,6$ y $z = 0$ a $0,04$ y por la otra se componen de CrN , donde de preferencia el estrato superior de la capa de protección antidesgaste está formado por la capa de CrN .

35 Un recubrimiento alternativo se compone esencialmente de nitruros con el componente metálico Cr, Ti y Al y una pequeña proporción de elementos (κ) para la afinación de la granulometría, con la siguiente composición:

una proporción de Cr mayor que 65%, de preferencia de 66 a 70%;

una proporción de Al de 10 a 23%; y

una proporción de Ti de 10 a 25%, en cada caso con relación a todos los átomos metálicos en la capa completa.

40 En ese caso, la capa de preferencia presenta dos estratos, donde el estrato inferior está formado por una capa base más gruesa de $(TiAlCr\kappa)N$ en la composición como fase mixta homogénea, que está cubierta por una capa cubridora de CrN más delgada como estrato superior. Como elemento (κ) para la afinación de la granulometría se utiliza itrio, donde la proporción porcentual del contenido metálico completo de la capa es menor que 1 at%, de preferencia es de hasta aproximadamente 0,5 at%.

45 Finalmente, la capa de material duro de acuerdo con una alternativa adicional se compone esencialmente de nitruros con el componente metálico Cr, Ti y Al y de preferencia una pequeña proporción de elementos (κ) para la afinación de la granulometría, con una estructura como capa de dos estratos, donde el estrato inferior está formado por una capa base más gruesa de $(TiAlCr)N$ o bien $(TiAlCr\kappa)N$ en la composición como fase mixta homogénea, que está cubierta por una capa cubridora de CrN más delgada como estrato superior, donde la capa base posee

- una proporción de Cr mayor que 30%, de preferencia de 30 a 65%;

55 - una proporción de Al de 15 a 35%, de preferencia de 17 a 25%; y

- una proporción de Ti de 16 a 40%, de preferencia de 16 a 35%, de preferencia especial de 24 a 35%, en cada caso con relación a todos los átomos metálicos en la capa completa.

60 El espesor total de la capa se ubica entre 1 y 7 μm .

Cuando se emplea una capa base más gruesa y una capa de recubrimiento, el espesor de la capa inferior es de entre 1 y 6 μm y el espesor de la capa cubridora más delgada es de 0,15 a 0,6 μm .

65 De preferencia, el recubrimiento se precipitó mediante evaporación por arco catódico o pulverización magnetronica y la superficie que porta la capa de protección antidesgaste de la herramienta se sometió a una purificación de estrato mediante corrosión con soporte de plasma mediante iones de gas noble, de preferencia iones de Ar.

ES 2 327 939 T3

De la descripción anterior se desprende que para el procedimiento para el desbarbado de las líneas de recorte es suficiente un sencillo movimiento axial de la herramienta 10, independientemente de la longitud de la extensión axial EA (Figura 1) de la línea de corte. Es suficiente desplazar la herramienta lentamente desde la posición según la Figura 5 a la posición según la Figura 6. La conformación en forma de gota del cabezal cortador asegura en forma automática que los cantos de corte 21 no hagan contacto con la superficie interna de la perforación.

Pero, por supuesto, el procedimiento también puede realizarse de modo tal que el cabezal cortador durante el proceso de desbarbado es trasladado varias veces entre las posiciones de las Figuras 5 y 6, lo que también puede efectuarse al adaptarse al recorrido de la línea de corte.

Tampoco respecto de la geometría del cabezal cortador, la invención está limitada a las formas de realización que se representaron antes. Los ejemplos de conformaciones usuales y razonables del cabezal cortador se muestran en las Figuras 9A a 9D que se orientan respecto de la forma y la conformación de los filos en las geometrías de pernos de fresado de metal duro, por ejemplo de la empresa *August Riggeberg GmbH & Co. KG, PFERD-Werkzeuge*, 51709 Marienheide:

Todas las formas de realización de las Figuras 9A a 9D coinciden en que la respectiva sección de los cantos de corte 222, 322, 422 y 522 finaliza en una medida predeterminada MA antes del área 229, 329, 429, 529 con el mayor diámetro externo.

En la variante según la Figura 9A o 9C, la sección de los cantos de corte está provista de un dentado del tipo de un perno de microfresado, mientras que las formas de realización según la Figura 9B y 9D presentan cantos de corte de mayor tamaño. Se reconoce que la longitud axial de la sección de cantos de corte puede variarse en amplios márgenes, tal como también la longitud axial del área 229 a 529. También se puede seleccionar la orientación de los cantos de corte en forma helicoidal de acuerdo con Figura 9B o axial según la Figura 9D, de acuerdo con los requerimientos, por ejemplo, en relación con el material a ser viruteado. La punta del cabezal cortador además de la forma cilíndrica también puede ser en forma de llama, de esfera, de rodillo esférico, de arco ojival, de cono puntiagudo, de arco circular y en forma de disco.

Mediante las Figuras 10 a 12, se explica un ejemplo de realización de la invención, con el cual se logra desbarbar de modo efectivo perforaciones extremadamente pequeñas y de difícil acceso. A los efectos de simplificar la descripción, también en esta forma de realización se proveyó a aquellos componentes que equivalen a los elementos de las variantes antes descritas de las mismas referencias, pero anteponiendo en este caso un "9".

En la perforación 912 por desbarbar, se trata de una perforación de, por ejemplo, 0,7 mm de diámetro y una longitud L de, por ejemplo, 6 a 7 mm, siendo esta perforación una continuación de una perforación de orificio profundo 970 que también posee un diámetro pequeño DT de por ejemplo hasta 4 mm y una profundidad TT de por ejemplo 80 mm. En la Fig. 11, se representó la constelación en el área de la perforación 912 en una escala M 10:1.

Con una línea discontinua se esbozó el área de la punta de la herramienta de desbarbado 910, cuyo cabezal cortador 922 se ha introducido en la perforación 912 a tal punto que puede realizarse el desbarbado del canto de salida 916.

La herramienta 910 se representó de acuerdo con la escala en la Fig. 12, es decir, en una escala M de aproximadamente 5:1.

Después de una sección de sujeción 944 continúa una espiga 920, cuya longitud LS equivale como mínimo a la medida TT de la perforación 970 y cuyo diámetro DS se determinó de modo tal que la espiga 920 pueda ser alojada con un determinado juego radial SR en la perforación 970. La asignación de la ubicación entre la perforación 970 y la herramienta 910 introducida en la perforación para el proceso de desbarbado, está esbozada en la Fig. 12 mediante una representación de líneas de puntos y rayas.

La espiga 920 a su vez presenta una perforación interna 924, a través de la cual pueden suministrarse los medios de presión de la sección de sujeción 944. Con la referencia 926 se denominó un canal radial, cuyo orificio de desembocadura se encuentra enfrentado a una distancia predeterminada a la pared interna de la perforación 970.

Del lado opuesto al cuerpo 944, la espiga 920 porta una así llamada lanza de desbarbado 974, sobre la que en el extremo de un perno 976 se encuentra el cabezal cortador 922 propiamente dicho. El diámetro D929 del cabezal cortador es levemente inferior que el diámetro D912 de la perforación 912. Como además puede observarse en la Fig. 12, la lanza de desbarbado 974 está fijada de modo desprendible en la espiga de la herramienta 920, por ejemplo está atornillada de manera tal que se obtura la perforación interna 924.

De la descripción de la herramienta, puede verse que al aplicar presión a la perforación interna 924 debido a la distribución irregular de las perforaciones radiales 926 a lo largo del perímetro, se puede generar una desviación radial de la espiga 920 y, con ello, del cabezal cortador 922, por lo que se puede llevar a cabo el proceso de desbarbado. Así como en el punto 916 también se puede realizar el desbarbado del área 978 de la perforación 912. A este fin, el cabezal cortador también puede presentar una conformación de cantos de corte del otro lado del área 929.

La conformación de la herramienta según la Fig. 12 permite utilizar diferentes materiales para las secciones 944, para la espiga 920 y para la lanza de desbarbado 974 propiamente dicha con el cabezal cortador 922. Dado que la espiga 920 en comparación con su diámetro DS presenta una gran longitud axial, resultó ventajoso fabricar esta espiga de un material de alta resistencia, cuya elasticidad se determinó de modo tal que las desviaciones radiales que se producen al realizar el desbarbado, se encuentran exclusivamente en el rango de deformación elástica del material. Son materiales adecuados los materiales duros, como por ejemplos, metales duros o cermets, pero también materiales compuestos como, por ejemplo, materiales compuestos CFK.

Naturalmente, la forma del cabezal cortador 922 no se limita a la geometría representada. Más bien pueden usarse todas las geometrías usuales, pudiendo también variar en amplios rangos la conformación de los filos. Según la longitud axial de la perforación 912 se determina la longitud L976 del perno 976.

Respecto de la conformación de la perforación radial 926 nuevamente existe un gran espacio para la conformación o bien la variación según tamaño, ubicación y cantidad, como ya se describió en los ejemplos de realización anteriores.

La herramienta de acuerdo con la Fig. 12, por supuesto, también puede ser incitada a los movimientos requeridos para el proceso de desbarbado mediante una masa centrífuga integrada en la herramienta.

Por supuesto son factibles las variantes de las formas de realización descritas sin por ello dejar de lado el concepto básico de la invención.

De esa manera, pueden haberse previsto por ejemplo varios canales de fluido ubicados en la parte interna.

Cuando la herramienta para el desbarbado se utiliza para el desbarbado de varias perforaciones ubicadas en dirección axial, es ventajoso realizar el suministro de fluido de la herramienta con presión más elevada sólo cuando el cabezal cortador se acerca a la proximidad de la desembocadura de la perforación a desbarbar.

La invención, por lo tanto, crea una herramienta para el desbarbado de líneas de recorte en los extremos de desembocadura de perforaciones como, por ejemplo, de perforaciones que desembocan lateralmente en una escotadura por ejemplo cilíndrica. La herramienta posee un cabezal cortador en una espiga, que presenta como mínimo un canto de corte que se extiende como mínimo por secciones en dirección axial y debido a un movimiento de rotación relativa entre la herramienta y la pieza de trabajo realiza un procesamiento de corte. En la herramienta se integró un sistema generador de fuerza radial, con el cual el cabezal cortador, cuyo diámetro se determinó de modo tal que pueda introducirse con juego radial en la perforación, durante su movimiento de rotación puede ser desviado en sentido radial. El cabezal cortador esencialmente presenta una forma de gota, y en el área de su mayor diámetro externo presenta una superficie lisa continua.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de espiga de accionamiento rotatorio para el desbarbado de líneas de recorte en los extremos de salida de taladros como, por ejemplo, de taladros que desembocan lateralmente en una escotadura cilíndrica, por ejemplo, con un cabezal cortador (22; 222; 322; 422; 522; 922) que se asienta en una espiga (20; 120; 220; 520) que está colocada en un alojamiento para herramientas de manera fija sin que pueda rotar ni desplazarse y suficientemente estable para mantener un centrado en un taladro durante el proceso de desbarbado, que presenta como mínimo un canto de corte (21; 221; 321; 421; 521; 921) que se extiende como mínimo por secciones en dirección axial y, debido a un movimiento de rotación relativa entre la herramienta y la pieza de trabajo, realiza un procesamiento de corte, integrándose en la herramienta un dispositivo generador de fuerza radial, con el cual el cabezal cortador, cuyo diámetro (DS) se determinó de modo tal que pueda introducirse con juego radial (SR) en el taladro (12; 912) y durante su movimiento de rotación pueda ser desviado de una forma radial por una fuerza radial circundante producida por el dispositivo generador de fuerza radial -de preferencia de manera controlada- de modo tal que puede eliminarse el juego radial, utilizando la elasticidad de la espiga (20; 120; 220; 520), presentando el cabezal cortador esencialmente una forma de gota, **caracterizada** porque el cabezal cortador (22; 222; 322; 422; 522; 922) en el área (29; 229; 329; 429; 529; 929) de su mayor diámetro externo (DS) presenta una superficie lisa continua.
2. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el dispositivo generador de fuerza radial integrado en la herramienta presenta como mínimo un canal de agente de flujo (24; 124; 924) ubicado en la parte interna, del cual como mínimo parte un canal de derivación (26; 926), que desemboca en una superficie perimetral externa de la herramienta.
3. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada** porque el como mínimo un canal de derivación (26; 926) presenta un diámetro en el intervalo de 0,1 a 5 mm.
4. Herramienta de acuerdo con la reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizada** porque el como mínimo un canal de derivación (26) está formado por un taladro.
5. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada** porque el como mínimo un canal de derivación (26) está formado por una escotadura erosionada.
6. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizada** porque la espiga (20) en el lado orientado en dirección opuesta al cabezal cortador porta un cuerpo (44; 144), a través del cual puede alimentarse el agente de flujo en el como mínimo un canal de agente de flujo (24).
7. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada** porque el cuerpo para alimentar el agente de flujo forma simultáneamente un cuerpo de sujeción y fijación (44; 144), con el cual la herramienta puede fijarse en un alojamiento para herramientas (130) sin que pueda rotar ni desplazarse.
8. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el dispositivo generador de fuerza radial integrado en la herramienta está formado por una masa centrífuga.
9. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada** porque la masa centrífuga está conformada en una sola pieza con la herramienta.
10. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada** porque la masa centrífuga está fijada en la herramienta como componente separado, de preferencia de modo que pueda cambiarse de posición.
11. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada** por una multiplicidad de cantos de corte (21; 221; 321; 421; 521; 921) distribuidos en el perímetro.
12. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada** porque la espiga (20) presenta una longitud en el intervalo de 5 a 1000 mm.
13. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada** porque la espiga (20; 920) es más delgada en relación con el diámetro (DS) del cabezal cortador (22; 922).
14. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada** porque el como mínimo un canto de corte está ajustado en un ángulo a un plano axial de la herramienta (10).
15. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada** porque el cabezal cortador (22) presenta una sección final cilíndrica o esférica, y el como mínimo un canto de corte (21) adyacente a la superficie lisa continua (29) se conformó del lado que está orientado hacia la espiga de la herramienta.
16. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizada** porque la sección final en el lado orientado en dirección opuesta a la espiga presenta un recorte que está conformado por un biselado o una redondez.

ES 2 327 939 T3

17. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 16, **caracterizada** porque el juego radial (SR) del cabezal cortador (22) y/o de la superficie externa (20) de la herramienta en el área del lugar de desembocadura (28) del canal de derivación radial (26) se encuentra en el intervalo entre 0,1 y 5 mm.
- 5 18. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizada** porque como mínimo el cabezal cortador está fabricado de un material de alta resistencia como, por ejemplo, de acero resistente al desgaste, de acero rápido como HSS, HSSE o HSSEBM, metal duro, cerámica, cermet o de otro material de metal sinterizado.
- 10 19. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizada** porque la espiga (20) en el lado orientado en dirección opuesta al cabezal cortador (22) porta un cuerpo de sujeción y de fijación (44; 144), con el cual la herramienta puede fijarse en un alojamiento para herramientas (130) sin que pueda rotar ni desplazarse.
- 15 20. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizada** porque el como mínimo un canto de corte (21) presenta un ángulo positivo de corte (RSW).
- 20 21. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizada** porque el como mínimo un canto de corte presenta un ángulo negativo de corte.
22. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizada** porque el como mínimo un canto de corte (21) se extiende esencialmente en forma helicoidal.
- 25 23. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 22, **caracterizada** porque como mínimo la espiga (20; 920) está constituida por un material de alta resistencia como, por ejemplo, un material duro, un metal duro, un material de cermet o un material compuesto como, por ejemplo, un material de CFK (plástico reforzado con fibras sintéticas) y presenta una elasticidad tal que las desviaciones radiales del cabezal cortador y con ello de la espiga, que se producen durante el proceso de desbarbado, se encuentran exclusivamente en el intervalo de deformación elástica.
- 30 24. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 23, **caracterizada** porque presenta un recubrimiento como mínimo por zonas, de preferencia en la conformación como capa de material duro.
- 35 25. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 24, **caracterizada** porque la capa de material duro se compone de diamante, de preferencia de diamante nanocristalino, de TiN o de (Ti,Al)N, una capa multiestrato o una capa que se compone de nitruros con el componente metálico Cr, Ti y Al y de preferencia una pequeña proporción de elementos para la afinación de la granulometría, donde la proporción de Cr es de 30 a 65%, de preferencia de 30 a 60%, de preferencia especial de 40 a 60%, la proporción de Al es de 15 a 35%, de preferencia de 17 a 25%, y la proporción de Ti es de 16 a 40%, de preferencia de 16 a 35%, de preferencia especial de 24 a 35%, y ello en cada caso respecto de todos los átomos metálicos en la capa completa.
- 40 26. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 25, **caracterizada** porque la estructura de la capa completa se compone de una fase mixta homogénea.
- 45 27. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 25 o 26, **caracterizada** porque la estructura de la capa completa se compone de varios estratos individuales homogéneos en sí mismos, que alternativamente por una parte se componen de $(Ti_xAl_yY_z)N$ con $x = 0,38$ a $0,5$ e $y = 0,48$ a $0,6$ y $z = 0$ a $0,04$ y por la otra se componen de CrN , estando formado, de preferencia, el estrato superior de la capa de protección antidesgaste por la capa de CrN .
- 50 28. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 24, **caracterizada** porque la capa de material duro se compone esencialmente de nitruros con el componente metálico Cr, Ti y Al y una pequeña proporción de elementos (κ) para la afinación de la granulometría, con la siguiente composición:
- una proporción de Cr mayor que 65%, de preferencia de 66 a 70%;
 - una proporción de Al de 10 a 23%; y
 - una proporción de Ti de 10 a 25%,
 - en cada caso con relación a todos los átomos metálicos en la capa completa.
- 55 29. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 28, **caracterizada** porque la capa presenta dos estratos, estando formado el estrato inferior por una capa base más gruesa de $(TiAlCr\kappa)N$ en la composición como fase mixta homogénea, que está cubierta por una capa de cubierta de CrN más delgada como estrato superior.
- 60 30. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 28 ó 29, **caracterizada** porque como elemento (κ) para la afinación de la granulometría se utiliza itrio, siendo la proporción porcentual del contenido metálico completo de la capa inferior a 1 at%, de preferencia de hasta aproximadamente 0,5 at%.
- 65 31. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 24, **caracterizada** porque la capa de material duro se compone esencialmente de nitruros con el componente metálico Cr, Ti y Al y de preferencia una pequeña proporción de ele-

ES 2 327 939 T3

mentos (κ) para la afinación de la granulometría, con una estructura como capa de dos estratos, estando formado el estrato inferior por una capa base más gruesa de (TiAlCr)N o bien (TiAlCr κ)N en la composición como fase mixta homogénea, que está cubierta por una capa de cubierta de CrN más delgada como estrato superior, donde la capa base posee

- una proporción de Cr mayor que 30%, de preferencia de 30 a 65%;
- una proporción de Al de 15 a 35%, de preferencia de 17 a 25%; y
- una proporción de Ti de 16 a 40%, de preferencia de 16 a 35%, de preferencia especial de 24 a 35%,

en cada caso con relación a todos los átomos metálicos en la capa completa.

32. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 24 a 31, **caracterizada** porque el espesor total de la capa se encuentra entre 1 y 7 μm .

33. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 27 a 32, **caracterizada** porque el espesor de la capa inferior es de entre 1 y 6 μm y el espesor de la capa de cubierta más delgada es de 0,15 a 0,6 μm .

34. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 24 a 33, **caracterizada** porque el recubrimiento se precipitó mediante evaporación por arco catódico o pulverización magnetrónica.

35. Herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 24 a 34, **caracterizada** porque la superficie que porta la capa de protección antidesgaste de la herramienta se sometió a una purificación del sustrato mediante corrosión con soporte de plasma mediante iones de gas noble, de preferencia iones de Ar.

36. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 35, **caracterizada** porque la corrosión con soporte de plasma se realizó mediante descargas de arco de voltaje bajo.

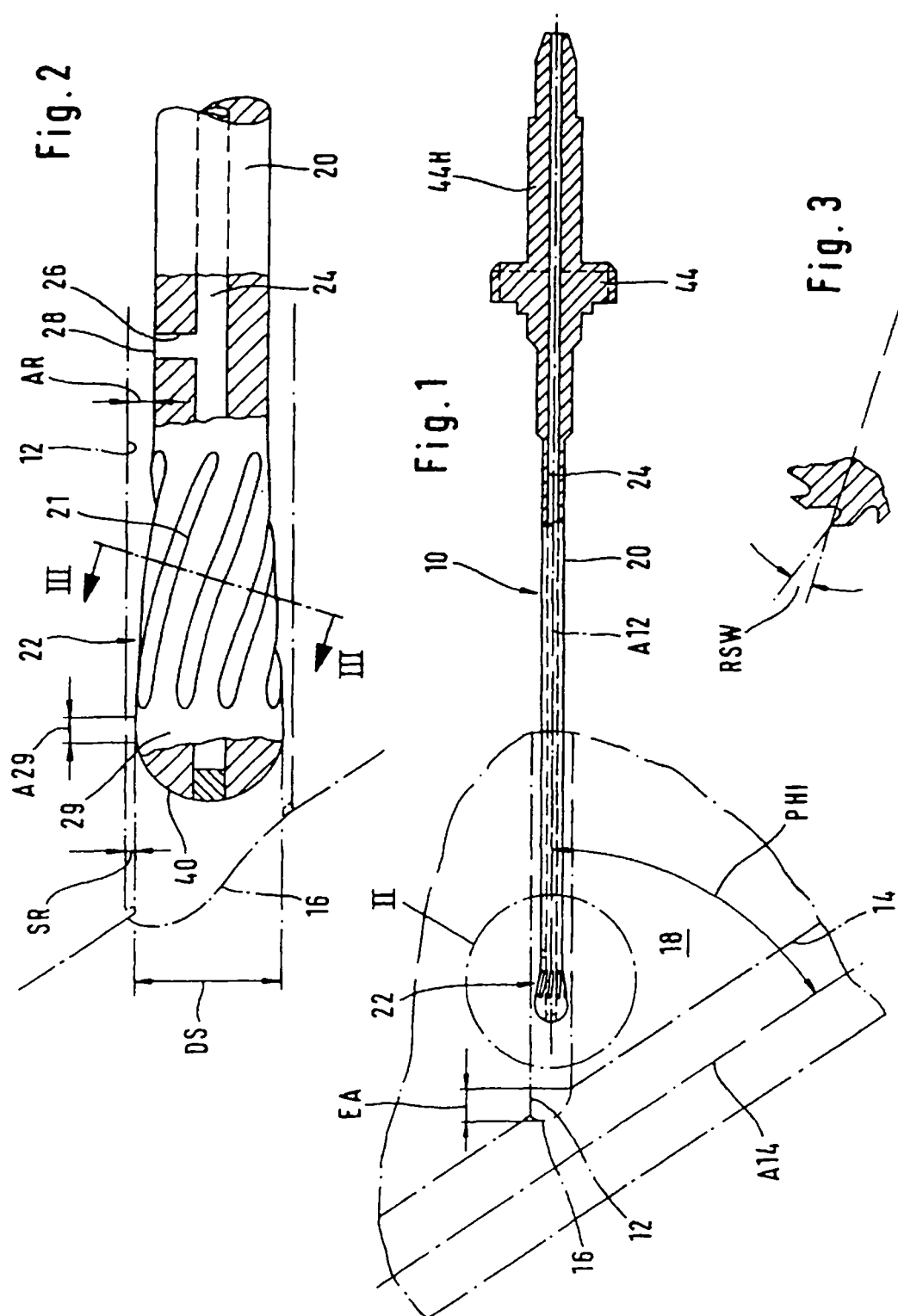
37. Procedimiento para el desbarbado de taladros, que desembocan lateralmente en una escotadura por ejemplo cilíndrica (14), mediante una herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 y 11 a 36, donde la presión del fluido que se conduce a través de la herramienta (10) introducida en el taladro (12) se aprovecha para desviar radialmente el cabezal cortador (22) y así, permitir el engrane del como mínimo un canto de corte (21) con la rebaba a eliminar, **caracterizado** porque se establece la presión después de que el cabezal cortador (22) se ha introducido en el taladro hasta un punto tal que su como mínimo un canto de corte (21) se superpone como mínimo por zonas al orificio de salida (16) de la perforación.

38. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 37, **caracterizado** por los siguientes pasos secuenciales del procedimiento:

- a) establecer un movimiento giratorio relativo entre la herramienta y la pieza de trabajo, mientras la herramienta se encuentra fuera del taladro;
- b) mover la herramienta (10) en sentido axial respecto del taladro (12);
- c) establecer un flujo del agente de flujo sometido a presión a través de la herramienta (10) con desviación radial simultánea del cabezal cortador (22), en cuanto el como mínimo un canto de corte (21) se superpone al orificio de salida (16) del taladro como mínimo por zonas; y
- d) realizar un movimiento axial relativo (V) entre la herramienta (10) y el taladro (12), a fin de someter el orificio de salida (16) completo al proceso de desbarbado.

39. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 38, **caracterizado** porque la herramienta (10) y/o la pieza de trabajo es propulsada con una cantidad de revoluciones en el rango entre 100 y 50000 rpm.

40. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 37 a 39, **caracterizado** porque la velocidad de corte se selecciona en el intervalo entre 20 y 300 m/min.



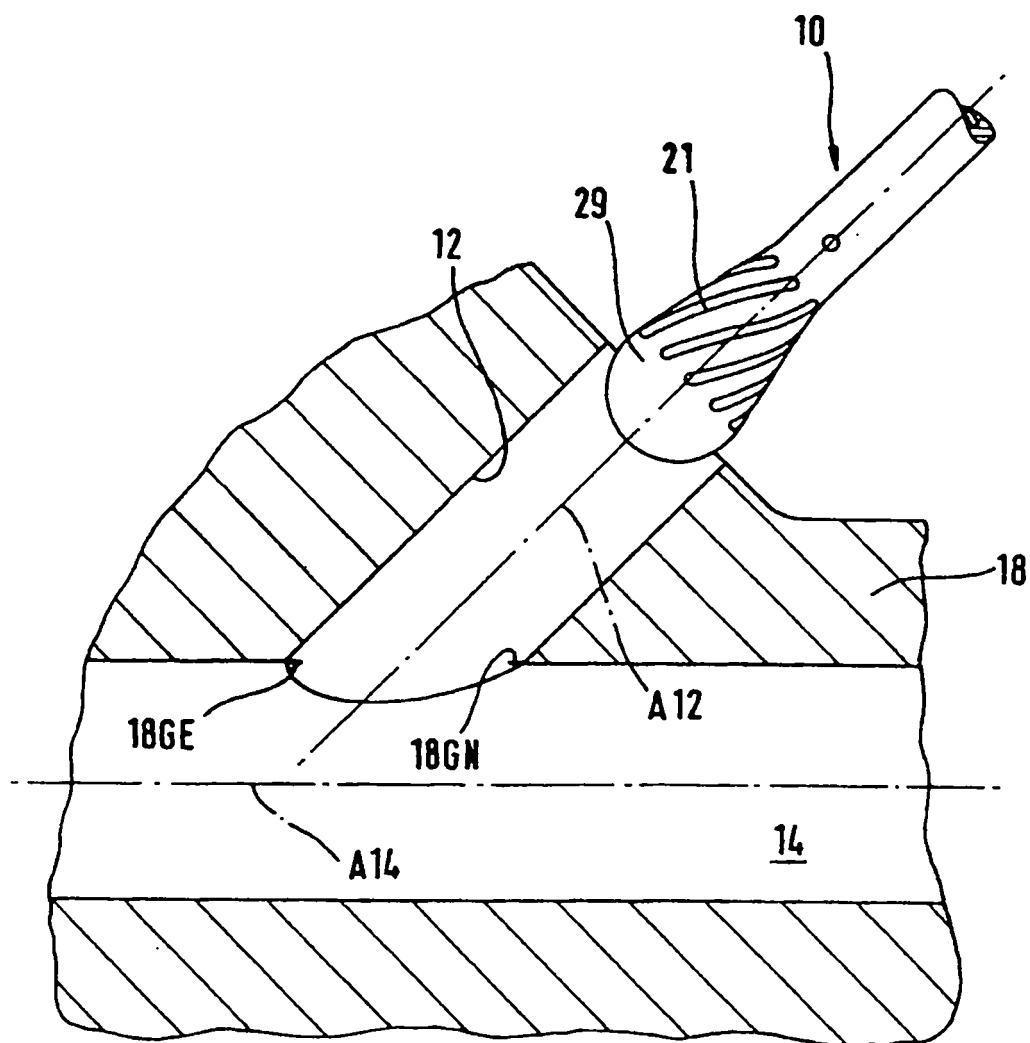


Fig. 4

Fig. 5

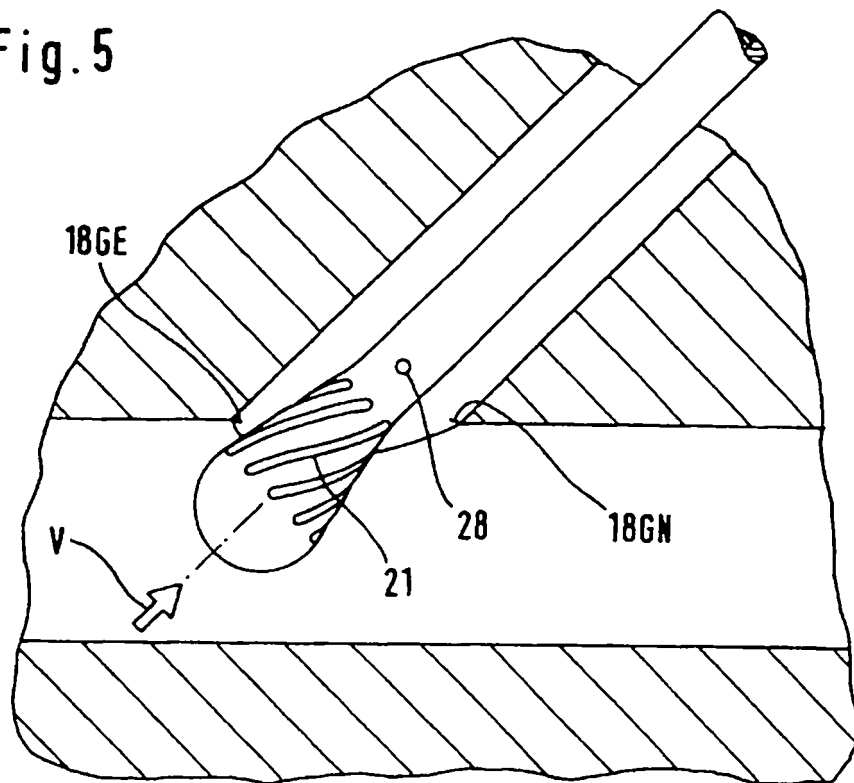


Fig. 6

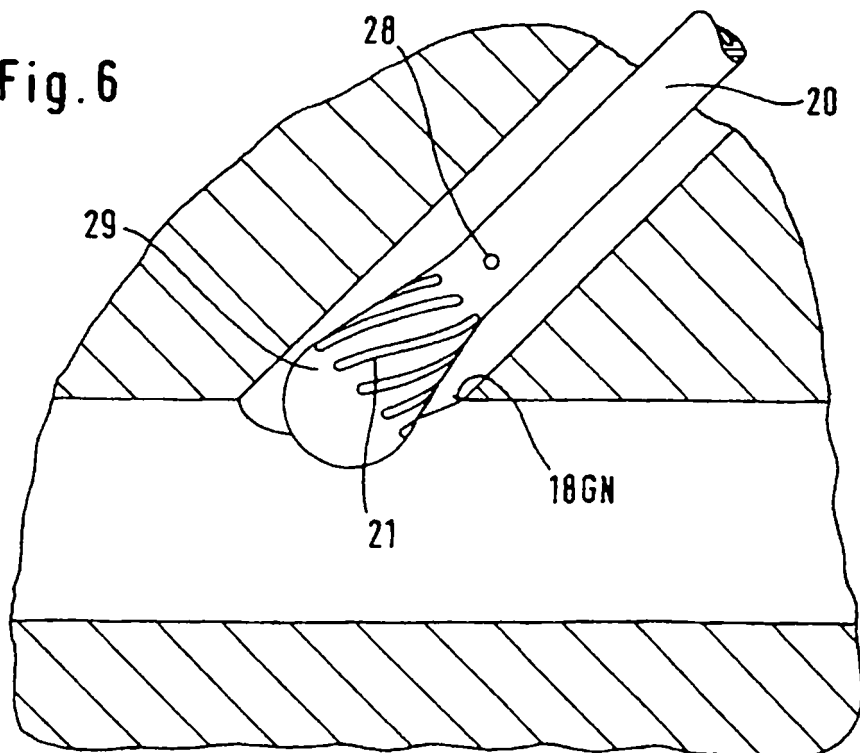


Fig. 7

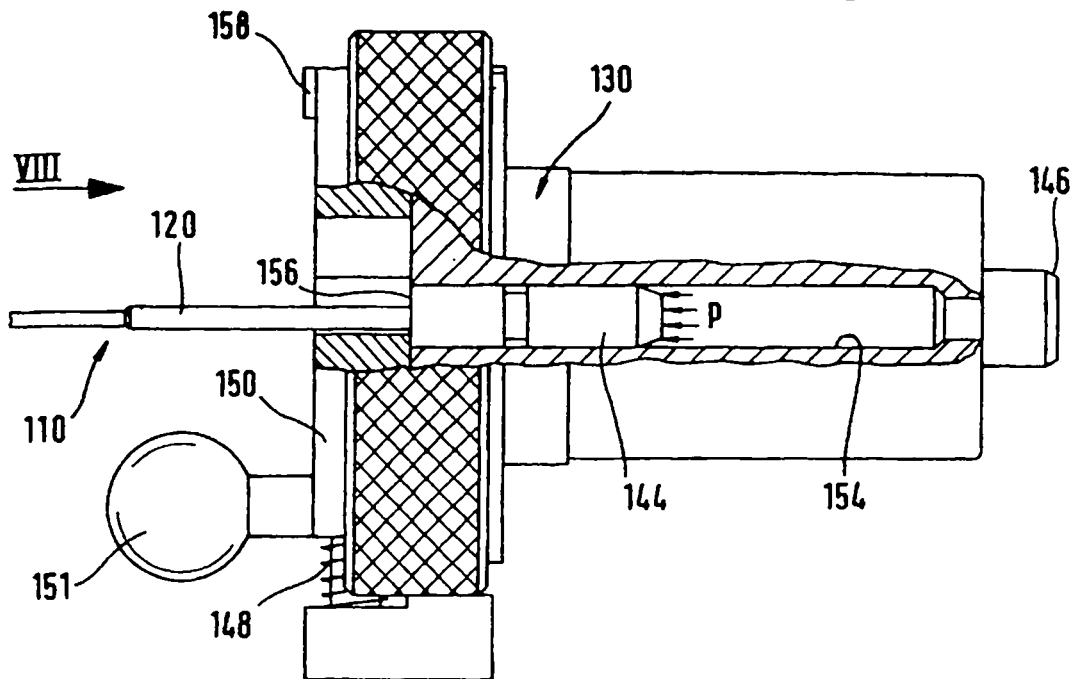
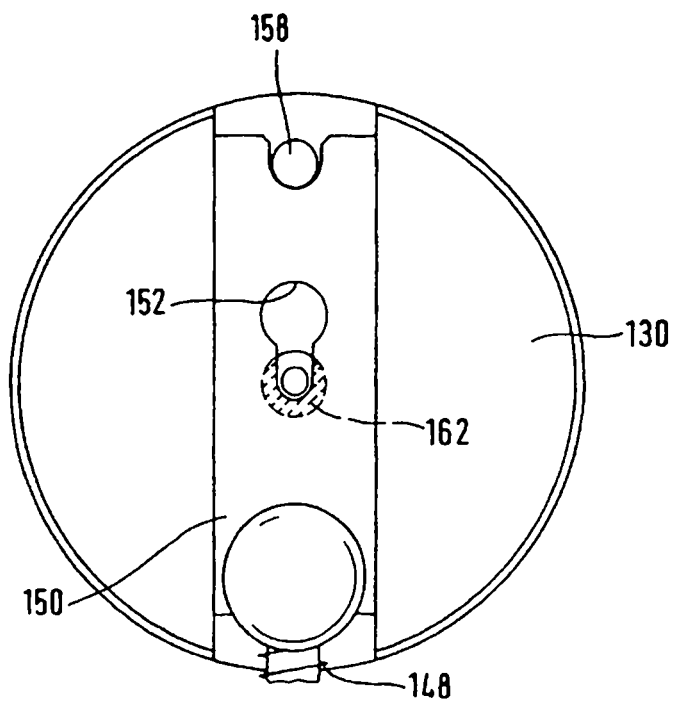


Fig. 8



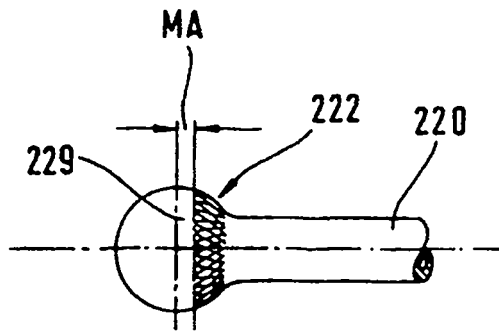


Fig. 9A

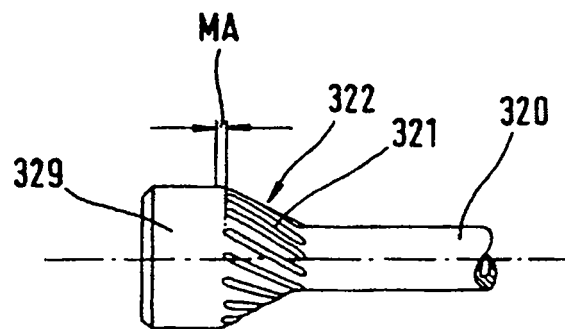


Fig. 9B

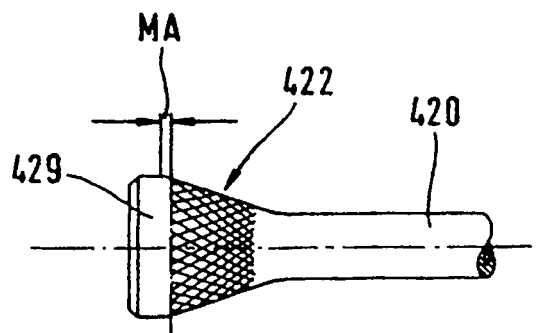


Fig. 9C

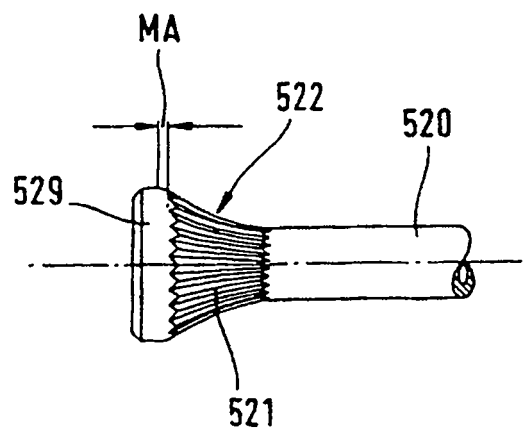


Fig. 9D

Fig. 10

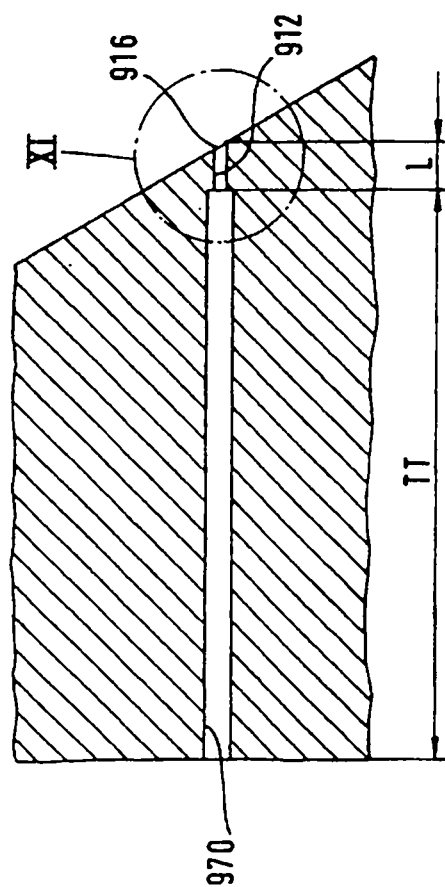


Fig. 11

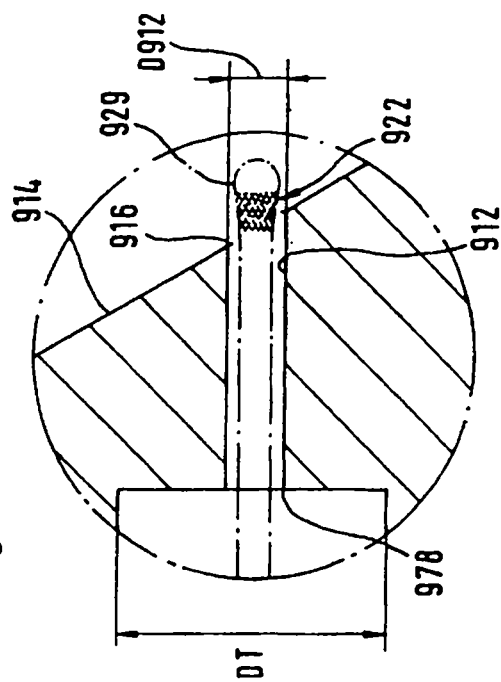


Fig. 12

