



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 316 737**

(51) Int. Cl.:

**B23Q 1/00** (2006.01)

**B23Q 11/10** (2006.01)

**B23B 41/02** (2006.01)

**B23B 51/02** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **03712125 .8**

(96) Fecha de presentación : **02.04.2003**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1490197**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **29.12.2004**

(54) Título: **Dispositivo de perforación equipado con una herramienta de perforación de varias cuchillas, en particular una herramienta de perforación profunda.**

(30) Prioridad: **03.04.2002 DE 202 05 861 U**

(73) Titular/es: **TBT Tiefbohrtechnik GmbH  
Siemensstrasse 1  
72581 Dettingen/Erms, DE**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2009**

(72) Inventor/es: **Topf, Ernst**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2009**

(74) Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 316 737 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

Dispositivo de perforación equipado con una herramienta de perforación de varias cuchillas, en particular una herramienta de perforación profunda.

**Campo de aplicación y estado de la técnica**

La invención se refiere a un dispositivo de perforación con una herramienta perforadora de varias cuchillas, en particular una herramienta de perforación profunda, con al menos dos canales de admisión, por medio de los cuales la zona de corte es alimentada con el lubricante refrigerante, según el preámbulo de la reivindicación 1. Dicho dispositivo de perforación es conocido por la US-A-5,829,926.

Además de las herramientas de perforación profunda de un labio multiuso se están utilizando también herramientas de perforación profunda de varias cuchillas y otras herramientas perforadoras, como por ejemplo las barrenas. En perforadoras de alta potencia, particularmente en herramientas de perforación profunda, la zona de corte es alimentada con lubricante refrigerante a través de canales que penetran en la perforadora, que tiene la tarea de enfriar la zona de corte, lubricar las secciones guía de la perforadora en la perforación y, sobre todo, evacuar las virutas que surgen durante la perforación. Para ello están previstos unos canales de evacuación de virutas en la perforadora, por ejemplo en forma de una escotadura que se extiende axialmente (predominantemente en brocas para perforaciones profundas) o como canales helicoidales en las llamadas barrenas.

Mientras que en las perforadoras de un labio que presentan solamente una cuchilla el espacio para virutas formado delante de la cuchilla y conforme a ello también los canales de evacuación son relativamente grandes, estos en caso de las perforadoras de varias cuchillas son limitados en su sección transversal. En caso de materiales de viruta largos, es decir p. ej. en caso de acero en lugar de aluminio o material de fundición, las virutas helicoidales largas que se forman obstruyen fácilmente los canales de evacuación de virutas.

La JP 11 320 213 A (Patent Abstracts of Japan Bd. 2000, N°. 2) describe un cincel giratorio con un mango y una placa de corte fijada a este último. En el mango están previstas dos perforaciones que terminan en la zona de la plaqueta de corte. A través de una de las perforaciones se debe conducir el aire de refrigeración y a través de la otra se conduce el lubricante.

La US 5 829 926 describe una barrena con una refrigeración interna por líquido. Para ello están previstos en el mango respectivamente dos perforaciones para la tubería de alimentación y la tubería de retorno del líquido de refrigeración. A través de una caperuza soldada encima o encolada en la zona de la superficie frontal de la perforadora, el líquido de refrigeración es invertido en su dirección de flujo y se le impide alcanzar la zona de corte. El líquido de refrigeración sirve entonces solamente para la refrigeración y no para la lubricación ni para la extracción de virutas de la zona de corte.

**Tarea y solución**

Es una tarea de la presente invención asegurar la alimentación de la zona de corte en dispositivos perforadores del tipo inicialmente mencionado, es decir herramientas perforadoras de varias cuchillas, también en caso de materiales con tendencia a obstrucciones.

Una solución de esta tarea según la invención consiste en que unos dispositivos de abastecimiento de lubricante refrigerante independientes el uno del otro están asociados a los canales. Estos deberían estar realizados preferiblemente para el mantenimiento de caudales volumétricos prefijados separados del lubricante refrigerante para los canales individuales.

Se supone que a cada cuchilla está asociado un canal de alimentación para el lubricante refrigerante. Este desemboca normalmente en la superficie frontal de la perforadora a continuación a la cuchilla en avance y abastece el espacio para virutas situado detrás de la siguiente cuchilla en dirección de rotación. Esta cuchilla produce las virutas que son evacuadas al espacio para virutas y a los canales de evacuación de virutas conectados a este último y que salen finalmente por la perforación. Si en uno de los espacios para virutas y en los canales de evacuación correspondientes las virutas largas o en particular los ovillos de virutas que se están formando producen una obstrucción, gracias a la alimentación independiente del correspondiente canal de alimentación de lubricante a esta cuchilla y su espacio para virutas y al canal de evacuación de virutas conectado, se garantiza el suministro de lubricante. Si estuviesen conectados todos los canales de alimentación al mismo dispositivo de alimentación de aceite refrigerante, es decir, por ejemplo, a una bomba o tubería de presión común, entonces se aumentaría la presión del lubricante refrigerante solamente de manera insignificante en caso de una obstrucción y desde el canal de alimentación perteneciente al sistema de canales no obstruido fluiría una cantidad correspondientemente más alta. Así no podría eliminarse la obstrucción y la respectiva cuchilla recibiría una cantidad demasiado pequeña de lubricante refrigerante. Esto puede dar lugar a un gripado y a un deterioro o destrucción de toda la perforadora y de la pieza a labrar. La obstrucción puede dañar también la pared de perforación en los canales de evacuación abiertos hacia el exterior.

Ventajosamente, los dispositivos de alimentación en la invención están realizados para aumentar la presión del lubricante refrigerante en caso de una reducción del caudal volumétrico en este canal debida a la obstrucción en uno

de los canales. La presión se aumenta entonces en este caso conforme al dimensionado del dispositivo de alimentación hasta que se haya eliminado la obstrucción.

Esto puede lograrse de manera que a los canales estén conectadas las respectivas bombas propias o en caso de bombas con varias cámaras estén conectadas las cámaras de las bombas propias. Es sin embargo también posible conectar los canales a las salidas de un divisor de flujo. Un divisor de flujo de este tipo actúa por ejemplo según el modo de una bomba de ruedas dentadas con varias cámaras que son accionadas por el fluido suministrado y emite a sus salidas individuales por ejemplo las mismas corrientes volumétricas respectivamente prefijadas. Éstas son esencialmente independientes de las presiones dominantes en las tuberías de salida individuales, salvo las pérdidas por fuga interna en el mecanismo del divisor dosificador etc. Con ello es posible realizar la invención también en un dispositivo de perforación con solamente una alimentación central para lubricante refrigerante. El divisor de flujo puede, al igual que las conducciones de alimentación separadas a los canales, estar previsto en un adaptador conectado a una broca y contiene p. ej. el mandril de sujeción para la perforadora. Es sin embargo también posible establecer el comportamiento anteriormente descrito de la presión del lubricante refrigerante y del caudal volumétrico en los canales individuales por una regulación correspondiente del volumen/presión o modificar, por ejemplo elevar excesivamente dicho comportamiento con respecto al aumento de presión natural en caso de reducción del caudal volumétrico. También es posible generar en este caso determinados impulsos de presión o choques de presión que contribuyan a eliminar las obstrucciones. Esto podría ocurrir disponiendo sensores de presión y/o sensores de cantidades en los sistemas de tuberías de alimentación independientes por medio de un aparato de mando electrónico o hidráulico que actúe sobre las bombas y/o válvulas.

La introducción del lubricante refrigerante en los canales individuales de una manera independiente puede efectuarse de diferentes maneras. Una condición para ello es que en la herramienta estén previstos canales de alimentación separados. Estos pueden tener entradas axiales, radiales o axiales y radiales en la zona alejada de la punta de la perforadora, las cuales son alimentadas en la mayoría de los casos por distribuidores giratorios con ranuras anulares circulares. Estos a su vez pueden estar integrados en el adaptador anteriormente descrito o en la broca de perforación o pueden ser conectados a esta.

Según la invención se propone además un dispositivo de perforación, en el cual los espacios para las virutas que se forman delante de las cuchillas en la dirección de giro de trabajo de una herramienta perforadora de varias cuchillas y que están unidos con los canales de evacuación de virutas, presentan una pared lateral redondeada conectada a la cuchilla. Habitualmente, los espacios para virutas presentan en sección transversal la forma de un segmento circular en los cabezales cortantes de las herramientas perforadoras. Lo mismo ocurre con las brocas espirales, en las que efectivamente está presente un redondeo por la forma helicoidal del espacio para virutas o de los canales de evacuación que tienen no obstante una sección transversal esencialmente en forma de segmento circular (trozo en forma de tarta). El ángulo angular que se forma al mismo tiempo cerca del centro de la perforadora y también los ángulos que surgen entre la pared de perforación y la limitación del espacio para virutas forman puntos de ataque, en los cuales quedan colgadas y pueden engancharse las virutas formando así puntos de partida de obstrucciones.

Gracias a la pared lateral redondeada se crea no solamente un espacio para virutas relativamente grande, en particular cuando alcanza el plano central vertical de la perforadora hacia la cuchilla, sino que se evitan los ángulos vivos descritos. Más bien se crean superficies guía de virutas, donde se deslizan las virutas y se “enroscan” hacia el exterior, por ejemplo en forma helicoidal a través de los canales de evacuación que tienen preferiblemente la misma forma con paredes laterales redondeadas.

Además, debido al hecho de que en esta forma de realización se crea un saliente en dirección perimetral que penetra en el espacio para virutas, a pesar de haber un espacio grande para virutas, se crea una superficie que sirve de zona guía para la perforadora y que por ejemplo tiene un diámetro ligeramente mayor con respecto al perímetro restante de la perforadora y por consiguiente asume la función de un listón guía. Esta intercepta, particularmente en una disposición asimétrica de las cuchillas, las presiones de reacción y proporciona un guiado preciso de la perforadora en la perforación ya producida, lo que facilita la perforación axial exacta, especialmente en caso de brocas para perforaciones profundas.

Otra propuesta de la invención de una medida para evitar obstrucciones y problemas de evacuación de virutas largas que se están produciendo sería que en una herramienta perforadora de varias cuchillas al menos una de las cuchillas, visto axialmente desde arriba sobre el extremo de la perforadora, esté provista de un codo, en el cual incidan dos secciones de cuchilla bajo un ángulo, preferiblemente bajo un ángulo entre 170° y 120°. Esto por ejemplo puede suceder de modo que a poca distancia del centro de la perforadora se doble la cuchilla en dirección de giro o también pase con un radio a una nueva alineación. Con ello el espacio para virutas aumenta una vez más. La cuchilla doblada sin embargo da lugar a que las virutas se rompan más fácilmente y no se produzcan en forma de tira helicoidal relativamente ancha que se pueda fijar en los canales de evacuación. Se forman más bien dos tiras de virutas más estrechas la una al lado de la otra, que deberían estar aún unidas de por sí en el centro, pero por las diferentes condiciones originales desgarran la viruta longitudinalmente y también en dirección transversal, de modo que se forma una viruta que corresponde a un material de viruta corta. Esta medida puede estar prevista p. ej. en ambas cuchillas en caso de una perforadora de doble filo, de modo que la perforadora presente de nuevo una imagen de corte simétrico, pero también puede estar prevista ventajosamente solamente en una cuchilla. En este caso, debido a la diferente geometría de corte que presiona una de las zonas guía contra la pared de perforación se produce deliberadamente una fuerza transversal en la broca para un ajuste inequívoco y previene por consiguiente todos los problemas de guiado gracias al ajuste recíproco de la perforadora. Se crea entonces una asimetría deliberada de las cuchillas.

La invención es especialmente ventajosa en la perforación a gran profundidad, pero proporciona también ventajas en otros trabajos de perforación, p. ej. en caso de barrenas y avellanadores de canal de refrigeración. También es apropiada para una alimentación doble y múltiple de lubricante refrigerante a una cuchilla.

## 5 Descripción breve de los dibujos

Los ejemplos de realización de la invención están representados en los dibujos y son detalladamente descritos a continuación. En los dibujos ilustran:

- 10 Fig. 1 a 4 vistas laterales esquemáticas de un dispositivo de perforación con vías diferentes para la alimentación de lubricante refrigerante,
- Fig. 5 una sección longitudinal esquemática a través de una herramienta de perforación profunda,
- 15 Fig. 6 una sección transversal a lo largo de la línea VI-VI de la Fig. 5,
- Fig. 7 y 8 detalles de otras formas de realización de una perforadora según la Fig. 5 con diferentes alimentaciones de lubricante refrigerante
- 20 Fig. 9 un adaptador con un distribuidor giratorio para el lubricante,
- Fig. 10 un adaptador con un divisor de flujo para el lubricante refrigerante,
- Fig. 11 una vista frontal sobre el lado de trabajo de una herramienta de perforación profunda,
- 25 Fig. 12 una sección a través de la respectiva pieza de tubo que forma el mango de la perforadora,
- Fig. 13, 14 y 15 representaciones correspondientes a la Fig. 11 de perforadoras de diversas configuraciones y
- 30 Fig. 16 una vista de la perforadora en dirección de la flecha XVI.

## Ejemplos de realización preferidos

La Fig. 1 ilustra un dispositivo de perforación 11 con un bastidor de la máquina 12, en el cual sobre un carro de soporte 13 es guiado un cabezal 14 de manera horizontalmente desplazable y avanzable conforme a un avance de perforación. En el cabezal 14 esta alojada de manera giratoria y accionable una broca 15. En un lado de la broca es sujeta en un mandril de sujeción 16 una herramienta perforadora 17, p. ej. una herramienta de perforación profunda. Esta posee, según se explicará con más detalle después, dos canales de alimentación de lubricante refrigerante 19, 20 que se extienden longitudinalmente hasta su zona de corte 18 al extremo libre, los cuales desembocan en la superficie frontal 21 que forma la zona de corte de la herramienta perforadora.

En el extremo de la broca 15 opuesto a la herramienta perforadora está dispuesto un distribuidor giratorio 22 que recibe lubricante refrigerante para la perforación por medio de dos tuberías de alimentación separadas la una de la otra 23, 24. Estas son alimentadas por dos bombas separadas 25, 26 o por dos cámaras de bombas de la misma bomba que pueden ser accionadas por un motor común 27. Aquellas extraen el lubricante refrigerante 28 de un depósito de reserva 29. En los distribuidores giratorios se introduce, de una manera que se describirá después más detalladamente con ayuda de la Fig. 9, el lubricante refrigerante que proviene de las tuberías de alimentación 23, 24 que son fijadas en las máquinas, en canales axiales en la broca giratoria y desde ésta se introducen en la herramienta perforadora sujeta en el mandril de sujeción 16 de manera que cada uno de los canales 19, 20 reciba el lubricante refrigerante, salvo las pérdidas por fugas en tuberías de transmisión, respectivamente solo de una de las tuberías de alimentación 23, 24.

La Fig. 1 muestra que las tuberías de alimentación 23, 24 desembocan radialmente en el distribuidor giratorio 22. Allí el recorrido de la tubería se transforma en una guía axial dentro de la broca, desde donde se introducen también en canales axiales en la herramienta perforadora.

La Fig. 2 ilustra una ejecución de un dispositivo de perforación 11 en principio correspondiente a la Fig. 1, en la cual las tuberías de alimentación 23, 24 están conectadas a un adaptador 30 como se representa en la figura 9. En este caso no hay un distribuidor giratorio que transfiera el lubricante refrigerante de las tuberías de alimentación conectadas para rotar sino que éstas son axialmente desplazables con el cabezal 14, sobre una parte interior girable con la broca y la herramienta perforadora, desde donde se efectúa la introducción en los canales 19, 20 de la herramienta perforadora 17.

La Fig. 3 ilustra una forma de realización, en la cual la introducción en el canal 19 se efectúa por medio de un distribuidor giratorio 22a en el mandril de sujeción 16 o en una parte del adaptador. La introducción se realiza radialmente.

El canal 20 es alimentado por un distribuidor giratorio 22b, que, de forma similar a la Figura 1, está previsto en el extremo de la broca. En este se efectúa la introducción del lubricante por medio de una tubería de entrada axial 24.

Esta forma de realización puede ser ventajosa cuando en un dispositivo de perforación ya esté previsto un guiado del lubricante refrigerante para sólo un canal y cuando se añada una segunda tubería de alimentación independiente para la aplicación de la invención.

5 La Fig. 4 ilustra esquemáticamente una forma de realización en la cual, de forma similar a la Figura 1, las tuberías de alimentación están conectadas a un distribuidor giratorio dispuesto en el extremo de la broca pero con una tubería de alimentación 23 con una tubería de alimentación axial de alimentación 24 con una embocadura radial en esta última.

La Fig. 5 ilustra una sección a través de una herramienta de perforación profunda 17. Esta contiene un cabezal  
10 cortante 31 que consiste en la mayoría de los casos en un material duro y que está fijado, p. ej. por soldadura, a un mango 32 alargado, denominado también tubo. Este a su vez es una sola pieza o está unido a un cabezal de sujeción 33 que puede ser sujetado a la broca en un mandril de sujeción. El cabezal cortante, el mango y el cabezal de sujeción 33 contienen en el ejemplo representado 2 unos canales 19, 20 que atraviesan toda la herramienta, como perforaciones continuas, paralelas al eje, particularmente alineadas las unas respecto a las otras, y tienen sus desembocaduras 34 en la  
15 superficie frontal 22 del cabezal cortante. En el cabezal cortante y el mango están formados dos canales de evacuación de virutas 35, 36 (véase la Fig. 6) que están realizados como recortes en forma de segmento en la sección transversal normalmente cilíndrica circular del mango y del cabezal cortante. Las Figs. 1 y 6 ilustran una ejecución del mango de material macizo. En la ejecución según la Fig. 5, los canales asociados a los canales de alimentación son guiados independientemente el uno del otro por la broca (alimentación de refrigerante según la Fig. 1 ó 4).

20 En el ejemplo de realización según la Fig. 5, la conexión de los canales 19, 20 en la herramienta perforadora 17 se efectúa axialmente, es decir que los canales correspondientes terminan en la broca o en el cabezal de sujeción en una superficie frontal axial y allí están previstas las juntas tóricas que rodean los canales. Se podría tratar en este caso de un dispositivo de perforación en las Figuras 1 o 4. En lugar de las entradas frontales 37, 38 según la Fig. 5, la forma de realización según la Fig. 7 tiene una entrada frontal 38 y una entrada radial 37 que está formada por una perforación de unión al canal en forma de agujero ciego 19. Esta forma de realización sería adecuada para un dispositivo de perforación según la Fig. 3.

La Fig. 8 ilustra un ejemplo, en el cual están previstas dos entradas radiales 37, 38 a una distancia axial la una de  
30 la otra. Las mismas son alimentadas por canales anulares correspondientes en el adaptador o el cabezal de sujeción.

La Fig. 9 ilustra un adaptador 30 que contiene un distribuidor giratorio 22. El adaptador tiene un cuerpo básico 39 que debe unirse con la broca giratoria mediante una brida 40 y tornillos simbolizados por sus medianas. Sobre su sección cilíndrica 41 está dispuesto el distribuidor giratorio 22, es decir en forma de un anillo 42 que rodea la  
35 sección cilíndrica 41 y que presenta dos ranuras anulares 44, 45 dispuestas a una distancia axial la una de la otra de su superficie interior 43. Éstas están unidas a las conexiones 23, 24 para lubricante refrigerante por medio de perforaciones radiales. El anillo 42 es giratorio sobre la sección cilíndrica 41 del cuerpo básico 39, sin embargo está dispuesto o está hermetizado por juntas anulares no representadas, de tal manera que entre los caudales de lubricante refrigerante de las tuberías de alimentación 23 y 24 no haya una unión esencial.

40 En ambos extremos del anillo 42 están previstas otras ranuras anulares 46 que sirven para la evacuación de eventuales fugas de aceite y para ello están conectadas a las correspondientes tuberías de descarga de aceite de fuga 47.

En el cuerpo básico 39 está prevista una perforación interna central que va desde el extremo del lado de la herra-  
45 mienta perforadora 48 hasta mas allá de la ranura anular 45 y que sirve para la admisión del cabezal de sujeción 33 de la herramienta perforadora 17. Esta está fijada al adaptador mediante una tuerca de sujeción 49 con la respectiva tuerca de unión 50 que forman con ello el mandril de sujeción 16. En el interior de la perforación 51 se guía el cabezal de sujeción 33 sobre tres bridas anulares dobles 52, que encierran entre sí respectivamente una ranura, en la cual se encuentra una junta toroidal 53 (junta tórica) y limita de este modo dos cámaras anulares 54, 55 impermeabilizadas la una con respecto a la otra. En la zona de estas secciones limitadas por las cámaras anulares desembocan las entradas 37 de la herramienta cuya configuración es similar a la de la entrada representada según la Fig. 8.

En la pared de forma tubular del cuerpo básico 39 están previstas unas perforaciones 57, 58 paralelas al eje central del sistema 56, desde cuyas perforaciones transversales 59, 60 llegan hasta las ranuras anulares 44, 45. De este modo  
55 éstas están conectadas, cada una independientemente, a las tuberías de alimentación 23, 24 y, por medio de otras perforaciones transversales 61, 63, están conectadas a las cámaras anulares 54, 55. Desde allí puede fluir el lubricante refrigerante a través de las entradas 37 en la sección 55 y 38 en la sección 54 en los canales 19, 20 en la perforadora (véase la Fig. 8). Los canales longitudinales y transversales están ejecutados parcialmente como canales perforados con piezas terminales. Se puede deducir entonces que el adaptador puede colocarse sobre la broca, p. ej. una perforadora de profundidad, y contiene por una parte el mandril de sujeción y por otra parte el distribuidor giratorio para un guiado doble independiente del lubricante refrigerante.

Mientras que la Fig. 9 relativa al volumen y la presión del lubricante refrigerante precisa unas tuberías de alimen-  
65 tación 23, 24 alimentadas o reguladas independientemente la una de la otra, el adaptador 30a puede ser conectado según la Fig. 10 a un dispositivo de perforación que presenta solamente una tubería de alimentación común 63 para el lubricante refrigerante. Este es alimentado en la forma de realización representada a través de la broca, al que está conectado el adaptador por medio de la brida 40 a su cuerpo básico 39.

Al adaptador 30a está integrado un divisor de flujo 64. Este es incorporado directamente al cuerpo básico 39 y está formado a modo de una bomba de rueda dentada doble. Aquel consiste según ello en dos pares de ruedas dentadas dobles 65, 66, cuyas ruedas dentadas están dispuestas cada una a una distancia la una de la otra sobre un eje 67, que están alojadas de manera giratoria en el cuerpo básico 39 o en una tapa 68 que obtura la bomba y que lleva también el conductor de alimentación 33. Respectivamente un lado de los pares de ruedas dentadas, engranando la una en la otra, está conectado a la tubería de alimentación 63, mientras que el otro lado está conectado a dos cámaras independientes 69, 70 que están conectadas por un sistema de perforaciones longitudinales y transversales a las perforaciones longitudinales 57, 58 que pueden tener una configuración y función correspondiente a aquellas según la Fig. 9. También la conexión de la herramienta perforadora 17 en la parte restante del adaptador puede corresponder a aquella según la Fig. 9.

El divisor de flujo recibe entonces de la tubería de alimentación común 63 el lubricante refrigerante que se halla bajo presión. Este penetra en las cámaras de accionamiento del divisor de flujo 64, es decir las dos cámaras del lado de entrada de la bomba de ruedas dentadas doble 66, 65. De esta manera se acciona el divisor de flujo, es decir los dos pares de ruedas dentadas se giran, hermetizadas, engranando una en la otra, con los ejes 67 en sentido contrario y conducen al mismo tiempo el lubricante refrigerante sobre el lado de salida, es decir en las cámaras 69, 70. A causa del acoplamiento mecánico de los dos pares de ruedas dentadas por los ejes 67 se conduce en ambas cámaras 69, 70 respectivamente la misma cantidad del lubricante refrigerante, a su vez sin tener en cuenta las cantidades de fuga. A pesar de tener una tubería de alimentación común, las dos salidas están desacopladas entonces la una de la otra en las perforaciones longitudinales 57, 58 conforme a la presión, pero están acopladas la una a la otra conforme a la cantidad. Mediante la misma estructura del divisor de flujo se pueden separar cantidades parciales discretas la una de la otra y, en caso de que fuese necesario, también poner una proporción determinada en su volumen que no tiene que ser siempre de 1:1.

Son posibles también otras formas constructivas de divisores de flujo, por ejemplo según el principio de bombas de celdas de pistón. Puesto que este divisor de flujo es poco complicado y se puede construir muy compacto, es especialmente idóneo para su colocación en un adaptador. Este podría estar previsto sin embargo también fuera del dispositivo de broca o del dispositivo de perforación. La ventaja en el dispositivo representado es que solamente es necesario un distribuidor giratorio para un único ramal de lubricante refrigerante.

La Fig. 11 ilustra una vista desde arriba sobre la superficie frontal 21 de una herramienta de perforación profunda 17 o precisamente sobre el cabezal cortante de material duro 31 (véase también la Fig. 5). Están previstas dos cuchillas 71 que se extienden simétricamente a ambos lados del centro 72 de la herramienta perforadora. La superficie frontal 21 en general es aproximadamente cónica bajo un ángulo de corte habitual para herramientas de perforación profunda, el cual en la mayoría de los casos se encuentra entre 20 y 45°, medido con respecto a un plano, en el cual el eje de la perforadora 56 está en vertical. Este es el ángulo que ocupan las cuchillas. En casos especiales, el ángulo de corte puede ser también 0°, p. ej. para producir un fondo de perforación plano en un agujero ciego. La parte restante de la superficie frontal por otro lado está algo retrocedida para crear un ángulo libre. En la zona exterior, las cuchillas 71 están limitadas por un canto que se extiende axialmente, mientras que presenta una forma de techo en la zona central, donde la perforadora “presiona” debido a las velocidades periféricas inferiores.

Visto en dirección de giro de trabajo 73, delante de las cuchillas 71 se forma respectivamente un espacio para virutas 74, que está limitado cada vez por una de las dos cuchillas 71 de una pared lateral 75 y por la pared 76 señalada con una línea trazada de la perforación tratada. La pared lateral, es decir, la que va de la cuchilla hasta la pared de perforación 76, está realizada de manera redondeada, por lo cual alcanza un plano transversal vertical 77 atravesando el centro de la perforadora 72. El espacio para virutas 74 que se está formando tiene entonces casi el tamaño de un cuarto de la sección transversal, donde las esquinas de este sector son generosamente redondeadas. En la Fig. 11, la pared lateral es prácticamente un semicírculo alrededor de un punto central situado bastante centralmente en el espacio para virutas. De este modo se forma en la zona del centro un reborde central 78 efectivamente estrecho y teniendo sin embargo mucha capacidad de carga por el redondeo generoso, el cual es atravesado en oblicuo por ambas cuchillas. Por otra parte, la pared lateral redondeada forma un saliente triangular arqueado 79 que se podría denominar también un escudete que prolonga la línea circunferencial del cabezal cortante en dirección al espacio para virutas. En esta zona y algo por encima del plano central 77 está formada una zona guía 80, es decir una línea circunferencial correspondiente en gran parte precisamente al diámetro deseado de la perforación que está limitada al área de la zona guía y los extremos de cuchilla, mientras que el perímetro del cabezal cortante en la zona restante está retrocedido en una cantidad escasa (centésima hasta décima parte de milímetro) con respecto a este.

En la zona de la superficie frontal 21 “detenida” entre los espacios para virutas 74 están previstas las desembocaduras 34 de los canales 19, 20 que dejan salir entonces el lubricante refrigerante ligeramente detrás de la respectiva cuchilla en avance, el cual luego penetra en el espacio para virutas 74 y arrastra las virutas producidas por la cuchilla 71 a través de los canales de derivación 35, 36 que empalman con estos espacios.

En la Fig. 12, que ilustra una sección transversal a través del mango 32, se pueden ver los canales de evacuación. Se puede ver que los canales de derivación, igual a los canales de admisión, tienen en la zona del mango la misma forma y disposición que en la zona del cabezal cortante.

La ventaja de la forma redondeada del espacio para virutas 74 y de los canales de derivación 35, 36 es que las espirales de viruta que se forman especialmente de materiales muy tenaces y por lo tanto de virutas largas no encuentran

## ES 2 316 737 T3

un punto de ataque por el redondeo, donde puedan incrustarse. Pueden atravesar más bien el espacio para virutas y de evacuación que crea aproximadamente una forma circular como espiral hasta la salida cerca del cabezal de sujeción.

La Fig. 13 ilustra una vista correspondiente a la Fig. 11, para la cual rigen todas las características de la Fig. 11 con excepción de la forma de la pared lateral redondeada 75. En este caso, ésta está formada, en lugar de aproximadamente semicircular como en la Figura 11, como un semióvalo plano oblongo. A la cuchilla 71 sigue un radio 81 cerca del centro, el cual es más pequeño que aquel de la Fig. 11. De este modo el reborde 78 será también más estrecho que allí. Después de una pieza intermedia recta corta 82 sigue entonces un radio 83 algo mayor que forma también un saliente 79 que sin embargo es algo más pequeño que en la Figura 11. También aquí el espacio para virutas 74 es bien redondeado y bastante grande, para evacuar sin obstrucción las virutas producidas por la cuchilla.

La Fig. 14 ilustra una forma de realización similar a aquella según la Fig. 13 en la parte inferior derecha, mientras que la parte izquierda superior tiene una estructura modificada con respecto a la forma de la cuchilla.

La cuchilla 71 tiene también allí, a poca distancia del centro 72, un codo 84 (mirándolo sobre la parte frontal, es decir según la Fig. 14). Según el sentido giratorio de trabajo 73 de esta herramienta (en el sentido de las agujas del reloj), la parte exterior 85 de la cuchilla está desviada hacia atrás, de modo que la prolongación de la cuchilla no pasa ya cerca del centro, sino que pasa algo por encima del mismo. Puesto que la pared limítrofe a la cuchilla en dirección axial, de la cámara de virutas 74, se adapta a la forma de la cuchilla, es decir allí también está “recortada”, la cámara de virutas se abre aún más hacia este lado. La cuchilla adicional puede ocupar preferiblemente uno a dos cuartos de la longitud total de la cuchilla 71 a (radio del cabezal cortante), en particular aproximadamente la mitad.

Mediante esta forma de realización se logran dos ventajas: por un lado se rompe la viruta en dirección longitudinal debido a la forma doblada de la cuchilla, es decir que surgen dos virutas más estrechas que se rompen también más fácilmente a causa de las fuerzas transversales que actúan a través del codo. Por otra parte se produce una cierta fuerza transversal por el hecho de que una cuchilla es recta y la otra doblada, fuerza que, según las condiciones, presiona una de las dos superficies guía 80 contra la pared de perforación 76, sin que surjan fases intermedias neutras en las cuales la herramienta podría volverse “inquieta”. Por lo demás la pared lateral 75 está realizada conforme a la Fig. 11 en la zona izquierda superior.

Las figuras 15 y 16 ilustran una forma de realización en la cual ambas cuchillas 71a están ejecutadas con un codo 84 conforme a la Fig. 14 arriba a la izquierda. Aquí se forma entonces en ambos lados un espacio para virutas 74 abierto y muy grande y en ambos lados las virutas se mantienen estrechas y cortas de la manera arriba descrita.

De la figura 16 se puede deducir que, a pesar del codo, la vista lateral del cabezal cortante 31 presenta esencialmente una forma de techo, es decir la forma básica de la superficie frontal 21 es cónica. Debido a la configuración y dimensión precisa, en particular de las cuchillas, de los canales y espacios de virutas y de derivación, se hace referencia explícita a los dibujos.

### 40 Función

Partiendo de la Fig. 1, el dispositivo de perforación sujetado en una broca 15 es aplicado a una pieza a labrar y la broca es accionada de manera giratoria por un motor no representado. Además, el motor 27 es puesto en marcha, de modo que haga pasar el lubricante refrigerante a través de las tuberías de alimentación 23, 24 en el dispositivo de perforación y al mismo tiempo a través de los canales axiales 19, 20 así como hacia las desembocaduras 34 penetrando en el cabezal cortante y saliendo al exterior del mismo. La perforadora que es guiada normalmente en su extremo próximo a la pieza a labrar en un casquillo guía, es entonces acercada a la pieza a labrar, en la cual el cabezal 14 es acercado sobre la guía deslizante 13 por un accionamiento de ajuste. Las dos cuchillas se adentran en la pieza a labrar y arrancan virutas. Las virutas son arrastradas por el lubricante refrigerante a través de los espacios para virutas 74 y de los canales de derivación 35, 36 en el mango 32 y son descargadas poco antes del extremo de la perforadora, es decir ante el cabezal de sujeción. Para ello, el dispositivo de perforación presenta una caja de virutas no representada. Allí se recoge también de nuevo el lubricante refrigerante, para ser en su caso reconducido al recipiente 29.

La contrapresión en ambos canales de admisión 19, 20 es normalmente igual, de modo que la presión y el volumen en ambos canales serían también iguales sin la alimentación separada por las dos bombas 25, 26. Cuando se produzca sin embargo una obstrucción u otro obstáculo, particularmente en el espacio para virutas o en los canales de evacuación, entonces sube la presión en esta zona. A consecuencia de la alimentación de lubricante refrigerante independiente, con un volumen esencialmente constante en cada canal individual, se aumenta considerablemente la presión en el canal obstruido en vez de bajar el caudal, hasta que la obstrucción se haya eliminado por lavado.

En la ejecución según la Fig. 10 con el divisor de flujo, el dispositivo de perforación se las arregla con una bomba y una tubería de alimentación 63. Las dos corrientes volumétricas independientes la una de la otra y esencialmente iguales con un nivel de presión en su caso diferente son producidas por el divisor de flujo de la manera ya descrita en la Fig. 10.

Las figuras 11 a 16 muestran que por las paredes laterales redondeadas 75 o 81, 82, 83 de los espacios para virutas 74 y los canales de derivación 35, 36 configurados en cada caso preferiblemente iguales en el mango 32, el riesgo de obstrucción es relativamente escaso, lo cual se mejorará aún más por la cuchilla doblada 71a. Esto provoca que la

viruta cortada se rompa prácticamente en el centro longitudinalmente. Con la herramientas perforadoras es posible un modo de trabajo de alto rendimiento incluso con materiales de viruta largos difíciles de perforar.

## 5 Documentos citados en la descripción

Esta lista de documentos citados por el solicitante ha sido recopilada exclusivamente para la información del lector y no forma parte del documento de patente europea. La misma ha sido confeccionada con la mayor diligencia; la OEP sin embargo no asume responsabilidad alguna por eventuales errores u omisiones.

10

## Documentos de patente citados en la descripción

- US 5829926 A [0001] [0005]

15

- JP 11320213 A [0004]

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de perforación con una herramienta perforadora de varias cuchillas (17), en particular una herramienta de perforación profunda, con al menos dos canales de alimentación (19, 20), por medio de los cuales se suministra el lubricante refrigerante (28) a la zona de corte (18), y con canales de evacuación (35, 36), por medio de los cuales son evacuados el lubricante refrigerante y las virutas, **caracterizado** por el hecho de que a los canales de alimentación (19, 20) están asociados unos dispositivos de alimentación de lubricante refrigerante (25, 26, 64) independientes el uno del otro.
2. Dispositivo de perforación según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el dispositivo de alimentación (25, 16, 64) está realizado para el mantenimiento de caudales volumétricos predeterminados separados de lubricante refrigerante (28) para los canales de alimentación individuales (19, 20).
3. Dispositivo de perforación según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por el hecho de que los dispositivos de alimentación (25, 26, 64) están realizados para aumentar la presión del lubricante refrigerante en caso de una reducción del caudal volumétrico en este canal a causa de la obstrucción en uno de los canales de alimentación (19, 20).
4. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que a los canales de alimentación (19, 20) están conectadas respectivamente unas bombas (25, 26) o cámaras de bombas propias.
5. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que los canales de alimentación (19, 20) están conectados a las salidas de un divisor de flujo (64).
6. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que los canales de alimentación (19, 20) están conectados a una entrada de lubricante refrigerante (23, 24) que está dispuesta en una broca (15) o un adaptador (30, 30a) que contiene opcionalmente un divisor de flujo (64) y que contiene opcionalmente el mandril de sujeción (16) para la herramienta perforadora (17).
7. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un distribuidor giratorio (22) para el lubricante refrigerante (28).
8. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que la introducción del lubricante refrigerante (28) en la herramienta perforadora (17) o la broca (15) tiene lugar radialmente, axialmente o radial y axialmente.
9. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que en una dirección de giro de trabajo (73) de la herramienta perforadora de varias cuchillas (17), los espacios para virutas (74) formados delante de las cuchillas (71) y conectados a los canales de evacuación de virutas (35, 36) presentan en sección transversal una pared lateral redondeada (75) que sigue a la cuchilla (71).
10. Dispositivo de perforación según la reivindicación 9, **caracterizado** por el hecho de que los canales de evacuación de virutas (35, 36) presentan también una pared lateral redondeada (75).
11. Dispositivo de perforación según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado** por el hecho de que la pared lateral redondeada (75) se extiende hasta aproximadamente un plano mediano (77) perpendicular a la cuchilla (71) de la herramienta perforadora (17).
12. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que la pared lateral redondeada (75) limita en la zona del diámetro exterior de la herramienta perforadora un saliente (79) orientado esencialmente en dirección circunferencial y que sobresale al espacio para virutas (74) y en cuyo lado exterior está formada preferiblemente una zona guía (80) para la herramienta perforadora.
13. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizado** por el hecho de que la pared lateral redondeada (75) presenta una forma en sección transversal que corresponde a un semicírculo o a un óvalo oblongo.
14. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que en el caso de la herramienta perforadora de varias cuchillas (19) al menos una de las cuchillas (71a) presenta, visto desde arriba, axialmente sobre la superficie frontal de la herramienta perforadora (21), un codo (84), en el cual inciden dos secciones de corte (71, 85) bajo un ángulo, preferiblemente bajo un ángulo entre 170° y 120°.
15. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado** por el hecho de que el espacio para virutas (74) está formado conforme a la pared lateral y/o a la dirección de la cuchilla.
16. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones 9 a 15, **caracterizado** por el hecho de que la herramienta perforadora (17) presenta un cabezal cortante (31) y un mango (32) fijado a este, es decir el mango (32)

## ES 2 316 737 T3

tiene escotaduras que forman canales de evacuación de virutas (35, 36) y que corresponden en su forma en sección transversal a los espacios para virutas (74).

17. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un adaptador (30, 30a) con entradas de lubricante refrigerante independientes la una de la otra en dos canales de alimentación separados (19, 20) en la herramienta perforadora (17).

18. Dispositivo de perforación según la reivindicación 17, **caracterizado** por el hecho de que en el adaptador (30a) está previsto un divisor de flujo (64).

19. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones 17 y 18, **caracterizado** por el hecho de que el adaptador (30, 30a) contiene un mandril de sujeción para la herramienta perforadora (17).

20. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que una broca (15) está alojada en un cabezal (14) y una entrada de lubricante refrigerante a la broca (15) separada para dos canales de alimentación (19, 20) está prevista preferiblemente en el extremo de la broca (15) distanciado de la herramienta perforadora (17).

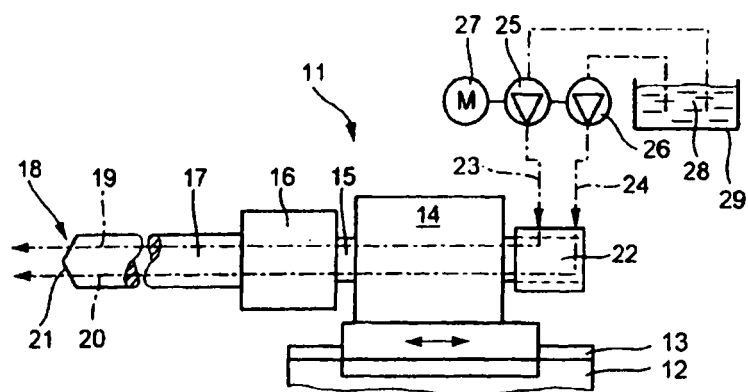


Fig. 1

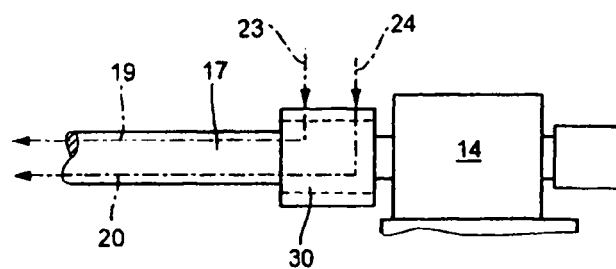


Fig. 2

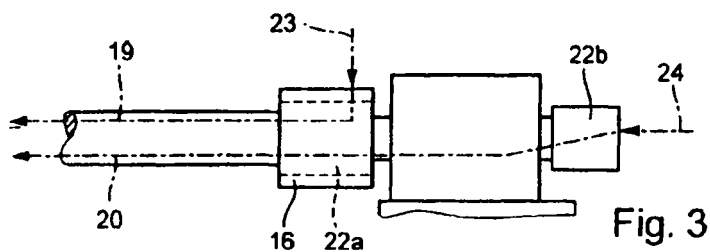


Fig. 3

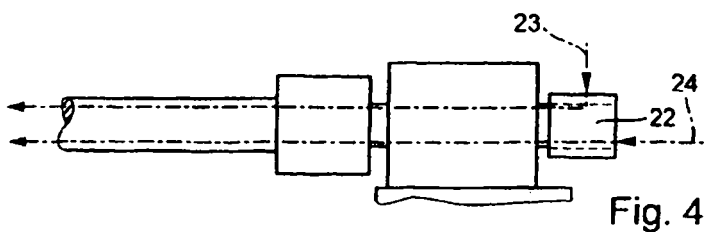
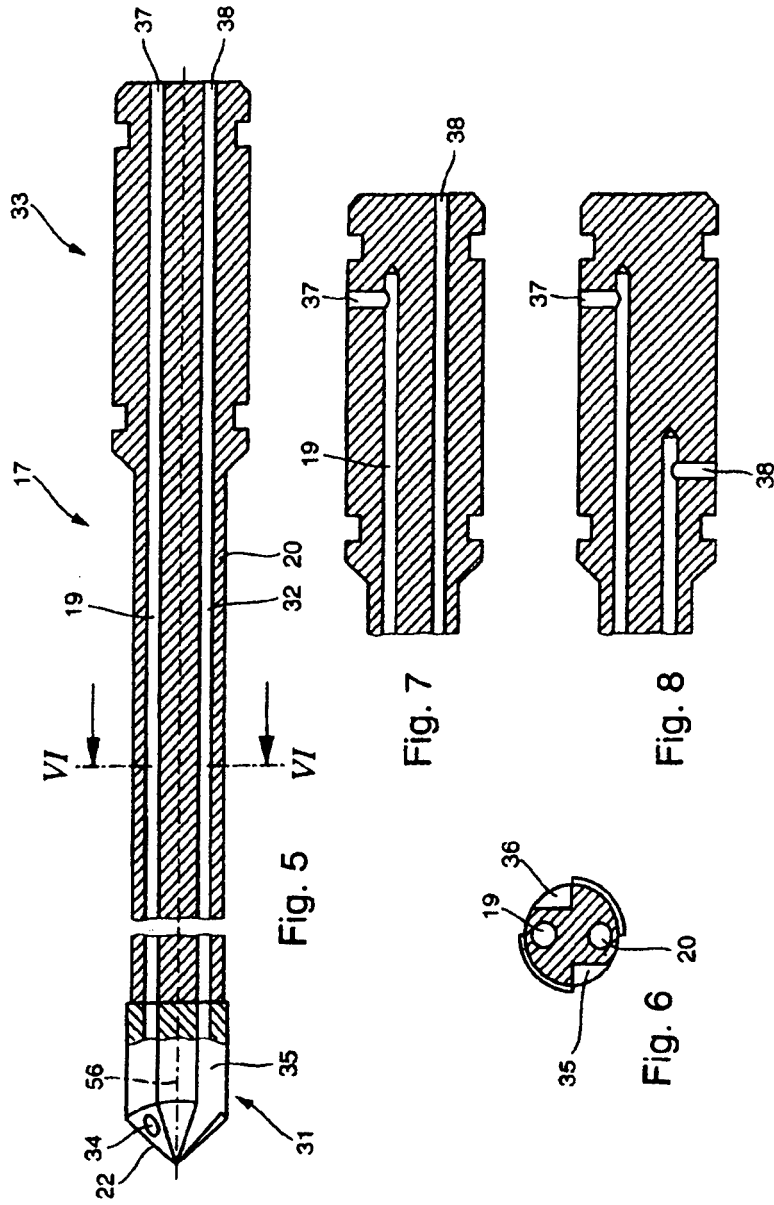
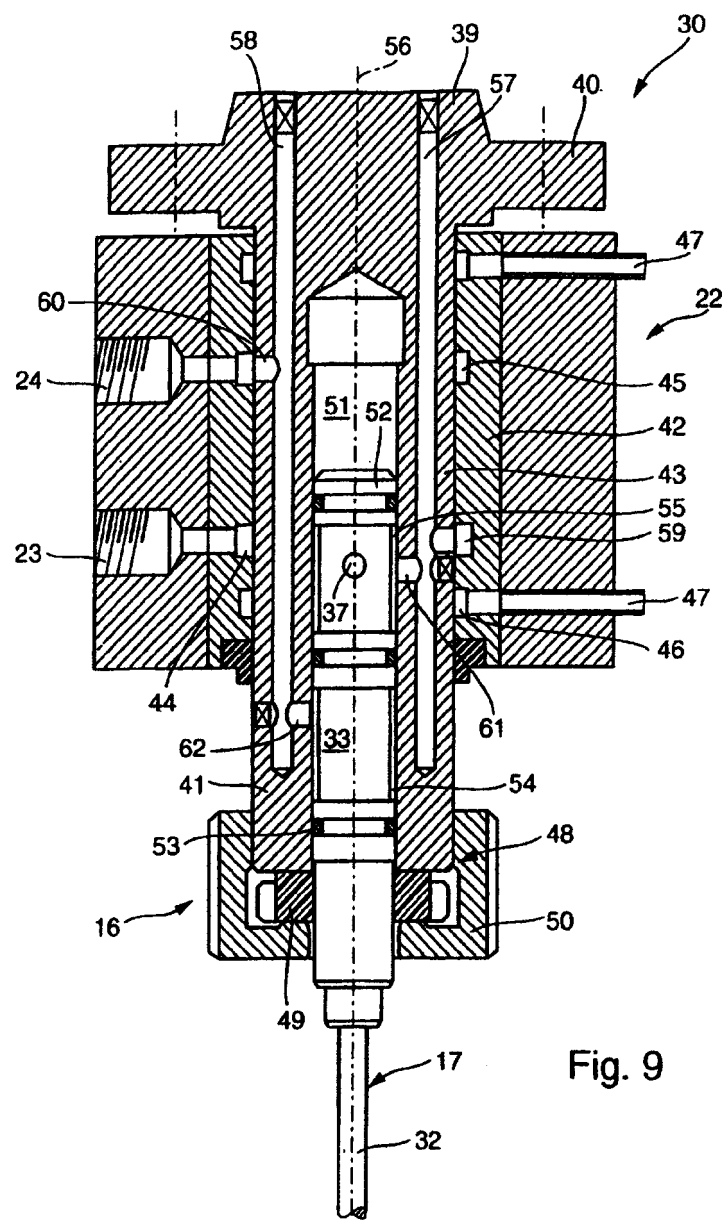
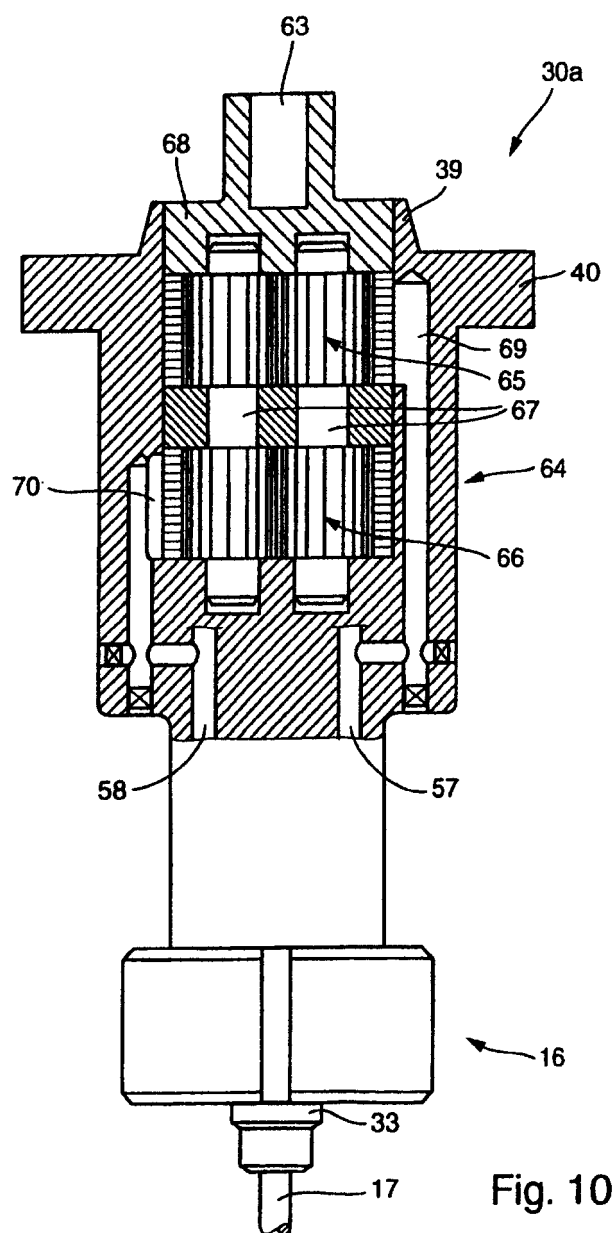


Fig. 4







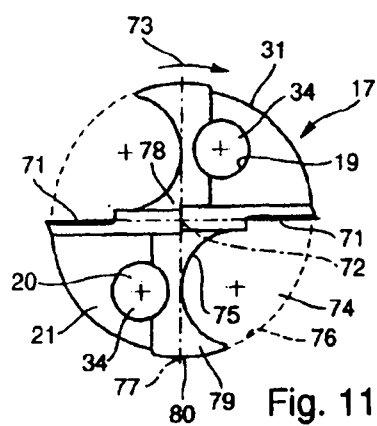


Fig. 11

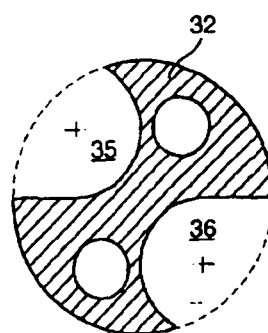


Fig. 12

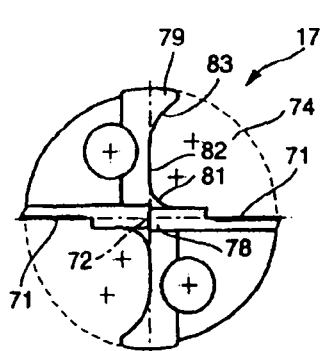


Fig. 13

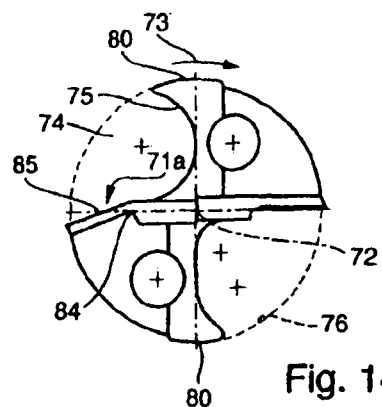


Fig. 14

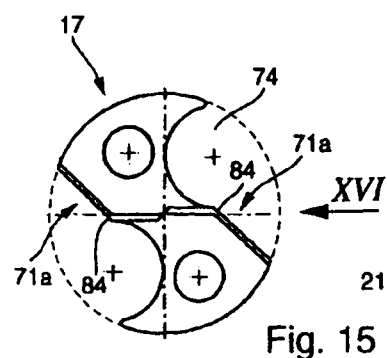


Fig. 15

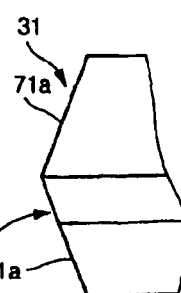


Fig. 16