



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 365 289**

⑤① Int. Cl.:  
**E21B 10/62** (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨⑥ Número de solicitud europea: **08758198 .9**

⑨⑥ Fecha de presentación : **14.04.2008**

⑨⑦ Número de publicación de la solicitud: **2142750**

⑨⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **13.01.2010**

⑤④ Título: **Dispositivo de liberación.**

③⑩ Prioridad: **13.04.2007 DK 2007 00542**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.09.2011**

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.09.2011**

⑦③ Titular/es: **WELLTEC A/S**  
**Gydevang 25**  
**3450 Allerød, DK**

⑦② Inventor/es: **Hallundbæk, Jørgen y**  
**Graabæk, Peter**

⑦④ Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 365 289 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 liberación

### Campo técnico

5 La presente invención versa acerca de un sistema de fondo del orificio de perforación para llevar a cabo una operación de fondo del orificio de perforación, por ejemplo, perforar en un fondo del orificio de perforación en una formación. El sistema se extiende de forma longitudinal y comprende una unidad de accionamiento proporcionada en una primera parte del sistema para accionar una herramienta operativa, proporcionada la herramienta operativa en una segunda parte del sistema para llevar a cabo la operación de fondo del orificio de perforación, y un dispositivo de liberación proporcionado en la primera parte del sistema para liberar la primera parte de la segunda parte.

### Antecedentes

15 Los sistemas de fondo del orificio de perforación son utilizados cuando se lleva a cabo una operación de fondo del orificio de perforación, tal como perforar un pozo en la formación subterránea, limpiar un pozo, etc. Los sistemas de fondo del orificio de perforación son construidos a partir de varias herramientas específicas para la operación que va a llevarse a cabo. Aunque el sistema de fondo del orificio de perforación está construido para una operación específica, algunas de las herramientas pueden ser reutilizadas para otra operación.

20 Un sistema de fondo del orificio de perforación es un sistema de perforación que comprende una herramienta de perforación con un cabezal de perforación y un motor para accionar la herramienta de perforación. Si el cabezal de perforación queda atascado mientras perfora, el cabezal de perforación puede quedar destruido; sin embargo, el resto del sistema puede seguir estando intacto y puede ser reutilizado, por lo tanto, a no ser que haya estado atascado junto con el cabezal de perforación.

25 Para solucionar este problema, se han fabricado varios dispositivos de liberación, de forma que se puede liberar el cabezal de perforación del resto del sistema cuando el cabezal de perforación queda atascado durante una perforación. Se libera el cabezal de perforación cuando se envía una señal desde una unidad de control en la superficie a una unidad de energía en el sistema, introduciendo subsiguientemente la unidad de energía un fluido a presión en el dispositivo de liberación, en el que se utiliza el fluido presurizado para una liberación mecánica del cabezal de perforación. En el documento US 5.450.913 se muestra un sistema conocido.

30 En el caso de que la que haya interrumpido la comunicación desde la superficie con el sistema, el cabezal de perforación no puede ser liberado. Además, si la unidad de energía está atascada, el cabezal de perforación tampoco puede ser liberado.

### Descripción de la invención

35 Un aspecto de la presente invención es, al menos en parte, para superar las desventajas de los sistemas de fondo del orificio de perforación mencionados anteriormente, y para proporcionar un sistema mejorado de fondo del orificio de perforación que pueda liberar una herramienta operativa atascada incluso aunque se desconecte la energía desde la superficie.

Este aspecto y las ventajas que serán evidentes a partir de la siguiente descripción se obtienen por medio de un sistema de fondo del orificio de perforación para llevar a cabo una operación de fondo del orificio de perforación, por ejemplo, perforar en un fondo del orificio de perforación en una formación, y que tiene una extensión longitudinal, que comprende:

- 40 - una unidad de accionamiento proporcionada en una primera parte del sistema para accionar una herramienta operativa, siendo proporcionada la herramienta operativa en una segunda parte del sistema para llevar a cabo la operación de fondo del orificio de perforación y que tiene un medio de conexión, y
- un dispositivo de liberación proporcionado en la primera parte del sistema, que comprende:
- 45 - un conjunto de brazos amovibles en una dirección sustancialmente transversal con respecto a la extensión longitudinal del sistema, y
- un medio de empuje amovible en la extensión longitudinal del sistema para empujar los brazos en la dirección transversal para acoplarse con el medio de conexión de la herramienta operativa,

50 en el que el medio de empuje está energizado por un medio de potencia para empujar los brazos en la dirección transversal y en acoplamiento con el medio de conexión de la herramienta operativa, y libera la herramienta operativa cuando no está energizada.

Al tener un medio de potencia que proporciona una fuerza continua al medio de empuje para que se acople al medio de conexión, el sistema de fondo del orificio de perforación siempre puede liberar la primera parte incluso si se ha cortado la energía eléctrica del sistema. Esto es debido al hecho de que el medio de potencia no puede proporcionar la fuerza al medio de empuje cuando el sistema de fondo del orificio de perforación no está energizado.

- 5 En una realización, el conjunto de brazos puede ser amovible libremente y solo ser mantenido en su lugar y acoplado con el medio de conexión mediante el medio de conexión y el medio de empuje.

Además, el medio de empuje puede liberar la herramienta operativa cuando el medio de potencia ha estado sin energía durante un periodo predeterminado de tiempo.

- 10 En una realización, el sistema puede tener un cronómetro que controla el medio de potencia para una liberación de la herramienta operativa. Además, tal cronómetro puede funcionar eléctricamente.

En una realización, el sistema puede ser energizado a través de una línea alámbrica y el sistema puede tener un medio de detección para detectar un cambio de corriente en la línea alámbrica. El medio de detección puede ser un medio sin contacto directo, tal como un transductor, un condensador, o un sensor de efecto Hall.

- 15 En una realización, el medio de potencia puede energizar el medio de empuje mediante el uso de mecanismos hidráulicos y puede ser accionado por la unidad de accionamiento por medio de un pistón.

En otra realización, el medio de potencia puede energizar el medio de empuje mediante un medio de engranaje accionado por la unidad de accionamiento.

En otra realización más, el medio de potencia puede energizar el medio de empuje por medio de una unidad de control mediante el uso de electricidad.

- 20 Además, el conjunto de brazos puede ser una parte de un tubo fijado, en uno de sus extremos, a la primera parte de la herramienta y estar dividido en el conjunto de brazos en su otro extremo.

Además, el medio de empuje puede extenderse dentro del tubo para empujar el conjunto de brazos en la dirección sustancialmente transversal.

- 25 En una realización, los brazos pueden estar fabricados de un material, tal como metal, que permita que el medio de empuje los doble en la dirección transversal.

Además, el medio de empuje puede ser un mandril, un cono, o un tubo.

Además, el medio de empuje puede moverse desde la primera parte del sistema hacia la segunda parte del sistema para acoplarse al medio de conexión.

- 30 Además, el sistema de fondo del orificio de perforación puede comprender, adicionalmente, una bomba y/o un filtro de fluido.

Además, la herramienta operativa puede ser un elemento obturador, una herramienta de perforación, una herramienta de perforación, o similar.

- 35 Además, la invención versa acerca de un dispositivo de liberación según lo anterior, y acerca del uso de tal liberación para liberar una herramienta operativa de una unidad de accionamiento de un sistema de fondo del orificio de perforación.

Finalmente, la invención versa acerca de un procedimiento de operación que comprende las etapas de:

- conectar la energía eléctrica a un sistema de fondo del orificio de perforación,
  - conectar una herramienta operativa al sistema de fondo del orificio de perforación al obligar a un medio de empuje del sistema de fondo del orificio de perforación a acoplarse con un medio de conexión de la herramienta operativa,
  - operar en el fondo del orificio de perforación por medio de la herramienta operativa, y
  - liberar automáticamente la herramienta operativa cuando se corta la energía al sistema de fondo del orificio de perforación.
- 40

#### **Breve descripción de los dibujos**

- 45 A continuación se explica con detalle la invención con referencia a los dibujos, en los que

La Fig. 1 muestra un sistema de fondo del orificio de perforación según la invención,

la Fig. 2 muestra una vista en corte transversal del dispositivo de liberación en su posición liberada,

la Fig. 3 muestra una vista en corte transversal del dispositivo de liberación en su posición no liberada,

la Fig. 4 muestra una vista en corte transversal de otra realización del dispositivo de liberación en su posición no liberada,

5 la Fig. 5 muestra una vista en corte transversal de otra realización del dispositivo de liberación en su posición no liberada, y

la Fig. 6 muestra una vista en corte transversal de otra realización más del dispositivo de liberación en su posición no liberada.

Los dibujos son simplemente esquemáticos y son mostrados con un fin ilustrativo.

## 10 **Descripción detallada de la invención**

La Fig. 1 muestra una realización de un sistema 1 de fondo del orificio de perforación que comprende un cabezal 2 de perforación y una unidad 7 de accionamiento para hacer rotar el cabezal 2 de perforación, entre la unidad 7 de accionamiento y el cabezal 2 de perforación, el sistema 1 comprende una unidad 6 de control, un filtro 5 de fluido, una bomba 4, y un dispositivo 3 de liberación según la invención.

15 La unidad 7 de accionamiento puede ser cualquier tipo de motor, preferentemente un motor eléctrico que obtiene la energía a través de la línea alámbrica 8. El cabezal 2 de perforación es accionado de forma giratoria por medio de la unidad 7 de accionamiento a una cierta velocidad y con un cierto peso sobre el trépano (WOB), de forma que se mantiene constante el desplazamiento longitudinal del trépano 10 hacia, por ejemplo, el yacimiento 9 durante el procedimiento de perforación.

20 El motor 7 tiene un eje para accionar el cabezal 2 de perforación. El eje puede estar conectado al cabezal 2 de perforación a través de una conexión por engranajes. De esta forma, un cabezal 2 de perforación puede ser sustituido por otro cabezal 2 de perforación.

La unidad 6 de control está energizada por el motor 7 para controlar el procedimiento de perforación y se comunica con la superficie a través de la línea alámbrica 8, desde donde puede ser controlada de esta manera.

25 Además, el sistema 1 comprende un filtro 5 de fluido y una bomba 4 para limpiar el fluido de perforación mientras se perfora. La bomba 4 está accionada por la unidad 7 de accionamiento para aspirar fluido a través del filtro 5 de fluido y expulsarlo a través de las salidas 11 en el cabezal 2 de perforación. Para aumentar la eficacia de perforación, se expulsa fluido a través de las salidas 11 para arrancar trozos del yacimiento 9 y limpiar los trozos con descarga de agua alejándolos del cabezal 2 de perforación.

30 En esta realización, la bomba 4 se utiliza, además, para energizar el dispositivo 3 de liberación. La bomba 4 puede ser cualquier tipo de bomba adecuada. En esta realización, la bomba 4 es una bomba centrífuga de una etapa, pero en otra realización la bomba 4 puede ser una bomba centrífuga de múltiples etapas, una bomba de chorro o una bomba de pistón.

35 En las Figuras 2 y 3 se muestra el dispositivo 3 de liberación según la invención. En la Fig. 2, se muestra el dispositivo 3 de liberación en su posición liberada, de forma que se libera una primera parte del sistema 1 de una segunda parte del sistema 1. De esta forma, se puede liberar una herramienta atascada, por ejemplo un cabezal 2 de perforación, del resto del sistema 1, de forma que la única pieza que queda en el fondo del orificio de perforación es el cabezal atascado 2 de perforación. Por lo tanto, se pueden reutilizar el resto de las herramientas en el sistema 1 para otros fines o pueden ser conectadas a otro cabezal 2 de perforación.

40 El dispositivo 3 de perforación está comprendido dentro de un alojamiento de una primera parte del sistema 1 y él mismo comprende un conjunto de brazos 12 para conectarse a un medio 14 de conexión de una herramienta operativa, tal como una herramienta 2 de perforación, un elemento obturador, un cañón de perforación, o similar.

45 Por lo tanto, el dispositivo 3 de liberación puede ser utilizado para liberar parte de una herramienta atascada en el fondo del orificio de perforación, pero también para recuperar un elemento en el fondo del orificio de perforación, tal como un elemento obturador. Normalmente, se utiliza un elemento obturador para cerrar una perforación de un pozo y es dejado ahí por medio de una herramienta. El conjunto de brazos 12 del dispositivo 3 de liberación está diseñado de forma que se acople el collar de la mayoría de elementos obturadores para poder conectar el dispositivo 3 de liberación del sistema 1 de fondo del orificio de perforación al elemento obturador y recuperar el elemento para abrir el pozo de nuevo.

50 El conjunto de brazos 12 es amovible en una dirección sustancialmente transversal con respecto a la extensión longitudinal del sistema 1, y es empujado a entrar en acoplamiento con el medio 14 de conexión mediante un medio 13 de empuje que se mueve en la extensión longitudinal del sistema 1. El medio 13 de empuje está energizado

mediante un medio de potencia para empujar los brazos 12 en la dirección transversal y a entrar en acoplamiento con el medio de conexión de la herramienta operativa 2, y libera de esta manera la herramienta operativa cuando no está energizada.

5 El medio 13 de empuje se mueve sustancialmente en la extensión longitudinal del sistema 1 desde la primera parte del sistema 1 hasta la segunda parte del sistema 1 para forzar a los brazos 12 a entrar en acoplamiento con el medio 14 de conexión. El medio de potencia energiza el medio de empuje para acoplarse con el medio de conexión al proporcionar una fuerza continua al medio de empuje. La fuerza continua puede variar durante la operación llevada a cabo por la herramienta operativa.

10 En el caso de que la herramienta operativa quede atascada en el fondo del orificio de perforación, un operario del sistema 1 de fondo del orificio de perforación por medio de una unidad 6 de control envía al medio de potencia una señal para cortar la energía impuesta al medio 13 de empuje, después de lo cual el medio 13 de empuje libera su acoplamiento con el medio 14 de conexión de la herramienta operativa 2. En otra realización, el operario corta la conexión eléctrica al sistema 1 de fondo del orificio de perforación, después de lo cual se libera la herramienta operativa 2.

15 Durante una operación en el fondo del orificio de perforación, el sistema 1 puede perder su conexión eléctrica con la superficie o el operario puede desconectar la conexión eléctrica como se ha mencionado anteriormente. Cuando el sistema 1 de fondo del orificio de perforación ya no está energizado por electricidad, el medio de potencia pierde su energía para forzar al medio 13 de empuje a entrar en acoplamiento con el medio 14 de conexión, y el medio 13 de empuje ya no puede mantener la fuerza continua mencionada anteriormente sobre el medio 13 de empuje. Por lo tanto, se libera el medio 13 de empuje de su acoplamiento con el medio 14 de conexión, y se libera la herramienta operativa 2 y se puede retirar la primera parte de la herramienta sin la herramienta operativa 2 del fondo del orificio de perforación.

20 En el caso de que se corte temporalmente la electricidad, el sistema 1 de fondo del orificio de perforación puede liberar temporalmente la herramienta operativa. Sin embargo, cuando vuelve la electricidad, el medio de potencia recupera su energía para forzar al medio 13 de empuje a entrar en acoplamiento con el medio 14 de conexión para la fijación de la herramienta operativa. En algunas herramientas según la presente invención, el sistema de fondo del orificio de perforación puede tener acumulada algo de electricidad de reserva.

25 Por lo tanto, el sistema 1 de fondo del orificio de perforación puede tener una batería que puede energizar la herramienta durante una cierta cantidad de tiempo, de forma que la herramienta operativa no es liberada hasta que se utiliza la energía de la batería. De esta forma, la batería puede compensar un fallo o una interrupción de la energía para evitar una liberación no deseada. Cuando vuelve la energía eléctrica, se recarga la batería.

30 En una realización, el sistema comprende un cronómetro configurado para liberar la herramienta operativa después de un periodo predeterminado de tiempo que está fijado normalmente a aproximadamente 8-10 horas más que el tiempo esperado de operación. El cronómetro envía una señal al medio de potencia para que libere su energía en el medio de empuje.

El sistema de fondo del orificio de perforación está energizado a través de una línea alámbrica. Para evitar que la herramienta sea liberada durante un fallo de energía, el sistema tiene un medio de detección para detectar un cambio de corriente en la línea alámbrica. Si no hay presente corriente, se conecta una fuente de reserva de energía, tal como una batería, y se desconecta de nuevo cuando vuelve la corriente.

40 En una realización, el medio de detección emite una señal de reinicio dirigida al cronómetro cuando detecta corriente en la línea alámbrica o el cable, por lo que se reinicia el cronómetro. Cuando el sistema de fondo del orificio de perforación pierde su energía eléctrica, se pone en marcha el cronómetro, y cuando se agota el periodo predeterminado de tiempo del cronómetro, se libera la herramienta operativa.

45 En una realización, el cronómetro es un cronómetro eléctrico, pero también puede ser un cronómetro mecánico. El medio de detección es un medio sin contacto directo tal como un transductor, una bobina, un condensador, un elemento de efecto Hall o similar. En otra realización, el medio de detección puede ser un voltímetro o similar que está en contacto con la corriente en la línea alámbrica o cualquier otro cable en el sistema de fondo del orificio de perforación.

50 En la realización mostrada en las Figuras 2 y 3, el medio de potencia es un dispositivo hidráulico, tal como una bomba, que tiene un pistón accionado dentro de un alojamiento de un pistón y está accionado por la unidad 7 de accionamiento. Cuando se fuerza al pistón hacia delante en el alojamiento para empujar el medio 13 de empuje hacia abajo hacia el conjunto de brazos 12, el medio 13 de empuje fuerza a los brazos 12 hacia fuera hacia la circunferencia del sistema 1 de fondo del orificio de perforación. Cuando la unidad 7 de accionamiento, por ejemplo, un motor eléctrico, está desconectada eléctricamente, ya no puede accionar la bomba y accionar, de ese modo, el pistón hacia delante en el alojamiento del pistón para forzar al medio 13 de empuje hacia abajo. Por lo tanto, se desconecta el conjunto de brazos 12 del medio de conexión de la herramienta operativa.

55

- En otra realización, el medio de potencia energiza el medio 13 de empuje mediante un medio de engranaje accionado por la unidad 7 de accionamiento. La unidad 7 de accionamiento fuerza a una rueda de engranaje del medio de engranaje a rotar, por lo que el medio 13 de empuje se mueve hacia los brazos y los brazos se mueven entrando en acoplamiento con el medio de conexión. Cuando se corta la energía, la unidad 7 de accionamiento ya no puede forzar a la rueda de engranaje para hacer presión contra el medio 13 de empuje, y la rueda de engranaje gira hacia atrás hasta que vuelve a su posición inicial. En otra realización, el medio de potencia energiza el medio 13 de empuje por medio de una unidad 6 de control mediante el uso de la electricidad, por ejemplo mediante el uso de magnetismo.
- La unidad 7 de accionamiento está energizada a través de la línea alámbrica 8, y cuando se destruye la línea alámbrica 8, la unidad 7 de accionamiento ya no puede energizar ninguna parte del sistema 1 de fondo del orificio de perforación. En el caso de que el sistema 1 de fondo del orificio de perforación esté desconectado eléctricamente, el dispositivo 3 de liberación libera la herramienta operativa del resto del sistema 1 de fondo del orificio de perforación y el sistema 1 puede ser izado siempre, de esta manera, hasta la superficie, de forma que se pueda reparar la conexión eléctrica.
- En el caso de que la herramienta operativa 2 sea un cañón de perforación, el sistema 1 también puede ser destruido durante la operación de perforación, de forma que el sistema 1 es desconectado eléctricamente. Además, si la herramienta operativa es una herramienta de perforación y la herramienta se atasca durante la operación de perforación, el sistema 1 puede ser sobrecargado y perder, por lo tanto, su energía desde la superficie. Aunque el sistema 1 haya sido desconectado de la energía, el dispositivo 3 de liberación sigue pudiendo liberar la herramienta operativa 2, de forma que el resto del sistema 1 puede ser izado hasta la superficie.
- Cuando se ha reparado el sistema de fondo del orificio de perforación, se pueden realizar intentos por sumergir de nuevo el sistema y por conectarlo a la herramienta operativa para izar la herramienta hasta la superficie, de forma que se pueda iniciar una nueva operación.
- En las Figuras 2 y 3, el conjunto de brazos 12 está construido como un tubo fijado en uno de sus extremos a la primera parte del sistema 1 y se divide en un conjunto de brazos 12 en su otro extremo. Cada brazo tiene una proyección para inmovilizarse de forma mecánica hacia fuera, entrando en el collar del medio 14 de conexión cuando es empujado por el medio 13 de empuje. Cada brazo se ahúsa en su lado orientado hacia dentro hacia un centro del dispositivo de liberación, de forma que cuando el medio 13 de empuje se mueve hacia abajo, los brazos 12 son forzados en la dirección transversal de la extensión longitudinal del sistema. En lo mencionado, se muestra el conjunto de brazos 12 como cuatro brazos; sin embargo, el conjunto puede comprender también únicamente dos o tres brazos. Se proporciona el medio 13 de empuje dentro del tubo y se mueve hacia abajo para empujar los brazos hacia fuera, entrando en acoplamiento con un medio 14 de conexión de la herramienta operativa 2. Por lo tanto, parte de los brazos son doblados hacia fuera para acoplarse al medio 14 de conexión. En esta realización, el medio 14 de conexión tiene un collar proporcionado en un extremo opuesto al cabezal de la herramienta operativa 2. El medio 13 de empuje es un mandril, pero también puede ser un tubo.
- Como se muestra en la Fig. 4, el medio 13 de empuje también puede tener forma de un tubo. En esta realización, el medio de empuje empuja sobre el exterior de un conjunto de dos brazos 12 para presionar los brazos 12 hacia dentro en acoplamiento con un collar de la herramienta operativa 2. Cuando el medio 13 de empuje ya no fuerza a los brazos hacia dentro, los brazos 12 son forzados hacia fuera mediante un medio 15 de resorte proporcionado para retirar los brazos 12 de un acoplamiento con el collar 14 de la herramienta operativa 2. Los brazos están conectados para girar en torno a un punto 16 en forma de un eje estriado interiormente que penetra ambos brazos. Cuando el dispositivo de liberación se encuentra en su posición no liberada, la herramienta operativa y el alojamiento 17 de la primera parte del sistema de fondo del orificio de perforación están cerrados adicionalmente de forma estanca mediante un medio 20 de estanqueidad.
- En la Fig. 5, el medio 13 de empuje tiene forma de un cono 13 que empuja hacia un extremo 24 de un conjunto de brazos 12 para acoplar el otro extremo 25 de los brazos 12 con el medio 14 de conexión de la herramienta operativa 2. El cono 13 está conectado a un pistón que está conectado de forma estanca a un alojamiento 19 de un pistón. Cada brazo 12 está conectado para girar en torno a un punto 16 en forma de un eje estriado longitudinalmente que penetra cada brazo 12. Se fuerza al extremo 24 de los brazos 12 hacia el centro del sistema 1 mediante un medio 15 de resorte, de forma que libera la herramienta operativa 2 cuando el medio 13 de empuje ya no es empujado hacia el extremo 24 de los brazos. El medio 15 de resorte está conectado al alojamiento 17 del sistema 1. Cada brazo tiene una proyección 26 para inmovilizar de forma mecánica el collar al acoplar el medio de conexión en una ranura justo por debajo del collar.
- En las Figuras 4 y 5 se muestra el medio de conexión que tiene un collar y una ranura, pero puede tener cualquier forma que tenga una o más proyecciones para acoplarse con el gancho o la proyección de cada brazo.
- En otra realización mostrada en la Fig. 6, se presiona un medio 13 de empuje con forma de cono hacia un conjunto de brazos 12, de forma que se empuja cada brazo en la dirección radial transversal para acoplarse con el medio de conexión de la herramienta operativa. El medio 14 de conexión tiene en parte la forma de un tubo dotado de ranuras para recibir los brazos 12 para un acoplamiento con los mismos. La parte del tubo del medio 14 de conexión está

- 5 conectada de forma estanca con un alojamiento externo de la herramienta 22 cuando los brazos 12 se acoplan con el medio 14 de conexión. Un resorte 15 empuja el cono 13 hacia los brazos 12. El resorte 15 está encerrado en un alojamiento 19 de un pistón en el que se coloca una parte de pistón del cono 13. El alojamiento 19 del pistón y la parte del pistón del cono 13 constituyen un recinto 21 que está cerrado de manera estanca mediante un medio 20 de estanqueidad, y el recinto está lleno de un gas, tal como aire.
- 10 Para liberar los brazos 12 del medio 14 de conexión —y, por lo tanto, para liberar la herramienta operativa del resto del sistema 1— se activan los orificios 18, de forma que se deja que pase el fluido a través de los orificios 18 para limpiar con descarga de agua una cavidad 23 en la que están situados los brazos. La cavidad 23 está formada entre el medio de conexión y el cono. El fluido es admitido desde el exterior del sistema y es fuertemente presurizado debido al hecho de que el sistema está sumergido en el fondo del orificio de perforación. Por lo tanto, la alta presión del fluido puede presionar el cono 13 y, de ese modo, el pistón en el alojamiento 19 del pistón y para superar la fuerza del resorte 15.
- 15 Cuando se libera la herramienta operativa 2 de la unidad de accionamiento, los brazos 12 caen apartándose del sistema y permanecen en el pozo junto con la herramienta operativa, después de lo cual el resto del sistema es izado hasta la superficie.
- 20 La activación de los orificios 18 se lleva a cabo mediante válvulas situadas en los orificios. El medio de detección está situado en torno a un cable en una segunda parte del sistema y detecta si hay presente una corriente en el cable. Cuando el medio de detección detecta una corriente en el cable, reinicia el cronómetro, y cuando ya no hay presente una corriente en el cable, el cronómetro envía una señal a la válvula para que se abra para dejar que pase el fluido al interior de la herramienta. El cronómetro y la válvula están energizados por una batería. Normalmente, el cronómetro está configurado para enviar una señal de liberación después de un periodo predeterminado de tiempo, de forma que un fallo de energía no libere la herramienta.
- La válvula puede ser cualquier tipo de válvula operable por medio de energía eléctrica, tal como una electroválvula.
- 25 Los orificios 18 también pueden activarse al retirar un tapón de cada orificio. El tapón se mantiene en su lugar por medio de un objeto, y cuando se retira este objeto, el tapón se cae del orificio y el fluido puede limpiar el sistema con descarga de agua.
- En una realización, el objeto es mantenido en su lugar por medio de una electroválvula que libera el objeto cuando se le envía una señal procedente del cronómetro. En otra realización, el objeto se funde.
- 30 El sistema 1 está construido para distintos fines y, por lo tanto, está construido a partir de distintas herramientas, tales como una bomba 4, un filtro 5 de fluido, una herramienta de perforación, un cañón de perforación, un elemento obturador, y similares. En algunos diseños del sistema 1, el sistema 1 está construido, por lo tanto, de forma que se proporcionan herramientas adicionales en la segunda parte del sistema 1 y se liberan con la herramienta operativa 2 en el caso de que la herramienta operativa 2 se quede atascada en el fondo del orificio de perforación.
- 35 Según la invención, el cabezal 2 de perforación puede ser cualquier tipo de cabezal de perforación. En esta realización, el cabezal 2 de perforación tiene tres filas de trépanos 10, cabezal 2 en el que están situadas las filas giratorias para que el trépano 10 corte fragmentos pequeños del yacimiento. En otra realización, el cabezal 2 de perforación tiene tres ruedas con una pluralidad de trépanos 10, girando las ruedas entre sí durante la perforación. En otro ejemplo más de un cabezal 2 de perforación, el cabezal 2 de perforación tiene dos brazos con una pluralidad de trépanos 10, girando los brazos mientras se perfora.
- 40 Con un conjunto de brazos 12 amovible en una dirección sustancialmente transversal con respecto a la extensión longitudinal del sistema se quiere decir cualquier tipo de medio capaz de acoplarse con el medio 14 de conexión de la herramienta operativa 2, por ejemplo, cualquier tipo de medios que no estén fijados a sus entornos, sino que solo estén mantenidos en su lugar y en acoplamiento con el medio 14 de conexión mediante sus entornos, tales como mediante el medio de conexión y el medio de empuje.
- 45 En la Fig. 1, se muestra el sistema 1 de fondo del orificio de perforación que comprende tanto un filtro de fluido como una bomba; sin embargo, el sistema puede comprender otras herramientas dependiendo de la operación que vaya a llevarse a cabo. Por lo tanto, el sistema 1 de fondo del orificio de perforación no comprende necesariamente el filtro de fluido ni la bomba.
- 50 Como se ha mencionado anteriormente, la herramienta operativa 2 puede ser un elemento obturador o un cañón de perforación. Sin embargo, en otra realización, la herramienta operativa 2 puede ser otro elemento, tal como un rascador de tubería, que debe ser izado desde una tubería o un entubado. Por lo tanto, el sistema de fondo del orificio de perforación no necesita comprender más que un dispositivo 3 de liberación y una unidad de accionamiento.
- 55 En el caso de que el sistema 1 de fondo del orificio de perforación no sea sumergible por completo en el entubado, se puede utilizar un tractor de fondo del orificio de perforación para empujar el sistema 1 de fondo del orificio de

perforación completamente en su posición en el pozo. Un tractor de fondo del orificio de perforación es cualquier tipo de herramienta de accionamiento capaz de empujar o traccionar herramientas en un fondo del orificio de perforación del pozo, tal como un Well Tractor®.

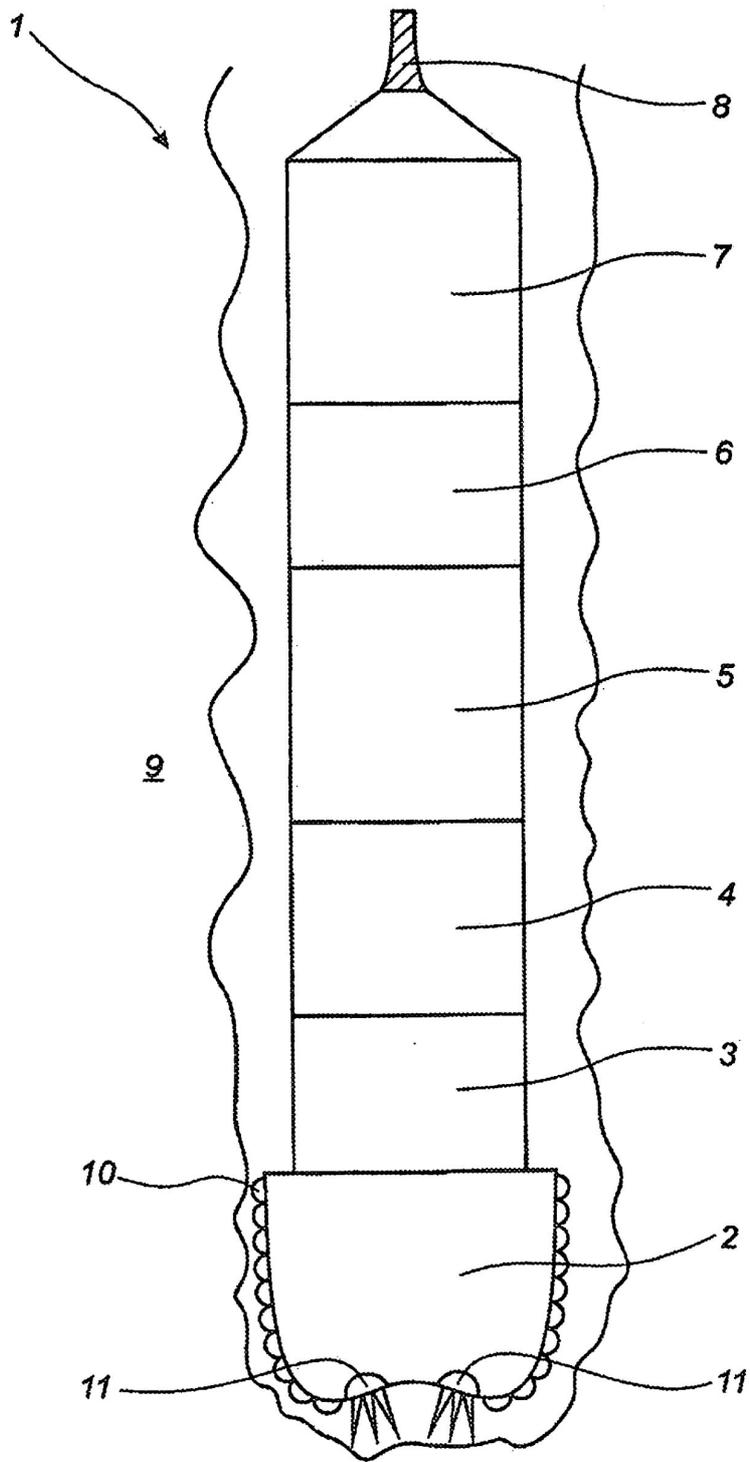
## REIVINDICACIONES

1. Un sistema (1) de fondo del orificio de perforación para llevar a cabo una operación de fondo del orificio de perforación, por ejemplo, perforar en un fondo del orificio de perforación en una formación, y que tiene una extensión longitudinal, que comprende:
  - 5           - una unidad (7) de accionamiento proporcionada en una primera parte del sistema para accionar una herramienta operativa (2), estando proporcionada la herramienta operativa en una segunda parte del sistema para llevar a cabo la operación de fondo del orificio de perforación y que tiene un medio de conexión, y
  - un dispositivo (3) de liberación proporcionado en la primera parte del sistema, que comprende:
    - 10           - un conjunto de brazos (12) amovible en una dirección sustancialmente transversal con respecto a la extensión longitudinal del sistema, y
    - un medio (13) de empuje amovible en la extensión longitudinal del sistema para empujar los brazos en la dirección transversal para acoplarse con el medio de conexión de la herramienta operativa,
 

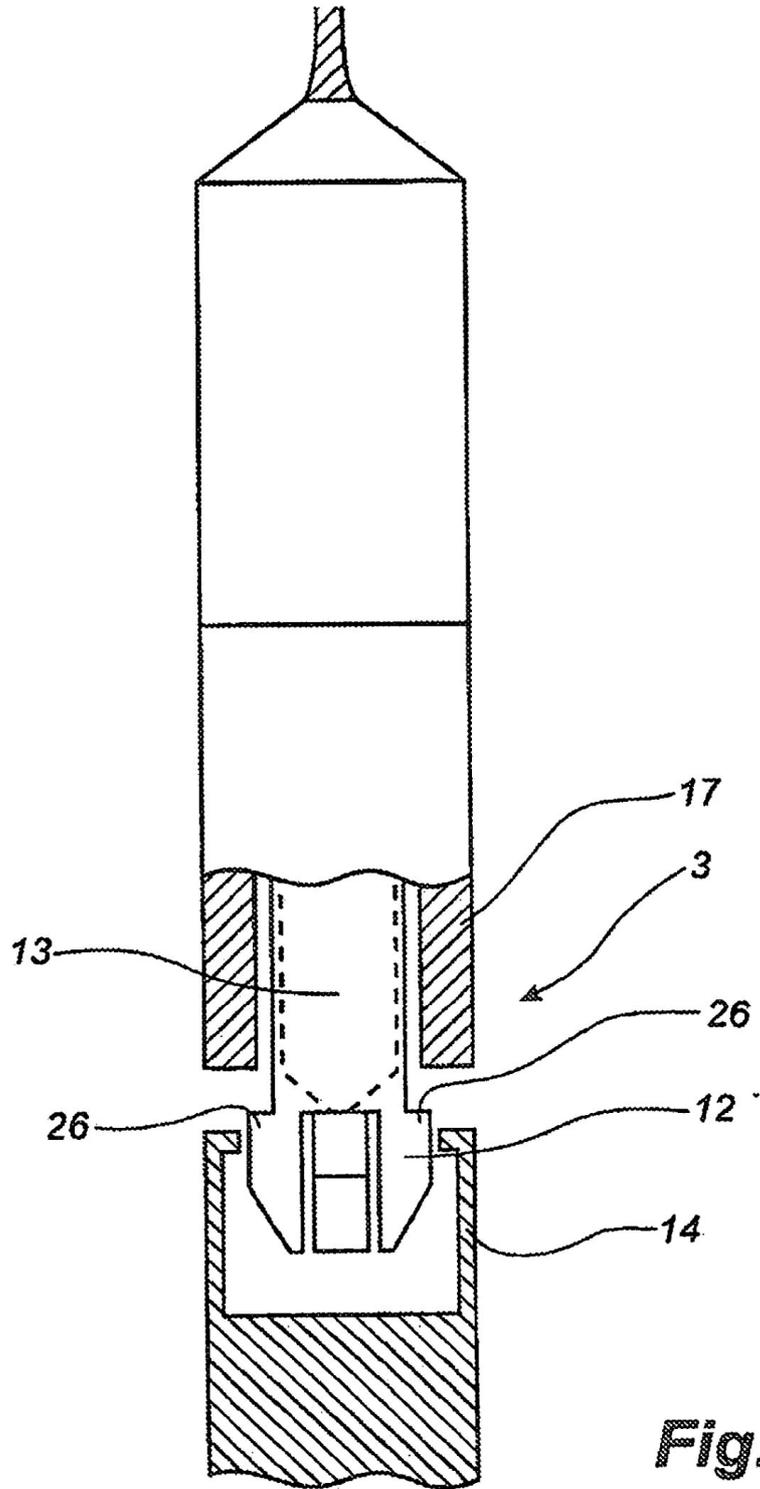
15           en el que el medio de empuje es un mandril, un cono o un tubo y está energizado mediante un medio de potencia para empujar los brazos en la dirección transversal y en acoplamiento con el medio (14) de conexión de la herramienta operativa, y libera la herramienta operativa cuando no está energizada.
2. Un sistema de fondo del orificio de perforación según la reivindicación 1, en el que el conjunto de brazos es amovible libremente y solo es mantenido en su lugar y en acoplamiento con el medio de conexión mediante el medio de conexión y el medio de empuje.
- 20   3. Un sistema de fondo del orificio de perforación según la reivindicación 1, en el que el medio de empuje libera la herramienta operativa cuando se ha desenergizado el medio de potencia durante un periodo predeterminado de tiempo.
4. Un sistema de fondo del orificio de perforación según la reivindicación 1, en el que el sistema tiene un cronómetro que controla el medio de potencia para una liberación de la herramienta operativa.
- 25   5. Un sistema de fondo del orificio de perforación según la reivindicación 4, en el que el sistema está energizado a través de una línea alámbrica y el sistema tiene un medio de detección para detectar un cambio de corriente en la línea alámbrica.
6. Un sistema de fondo del orificio de perforación según la reivindicación 5, en el que el medio de detección es un medio sin contacto directo.
- 30   7. Un sistema de fondo del orificio de perforación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el medio de potencia energiza el medio de empuje mediante el uso de mecanismos hidráulicos y es accionado por la unidad de accionamiento por medio de un pistón.
8. Un sistema de fondo del orificio de perforación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-7, en el que el medio de potencia energiza el medio de empuje mediante un medio de engranaje por medio de la
 

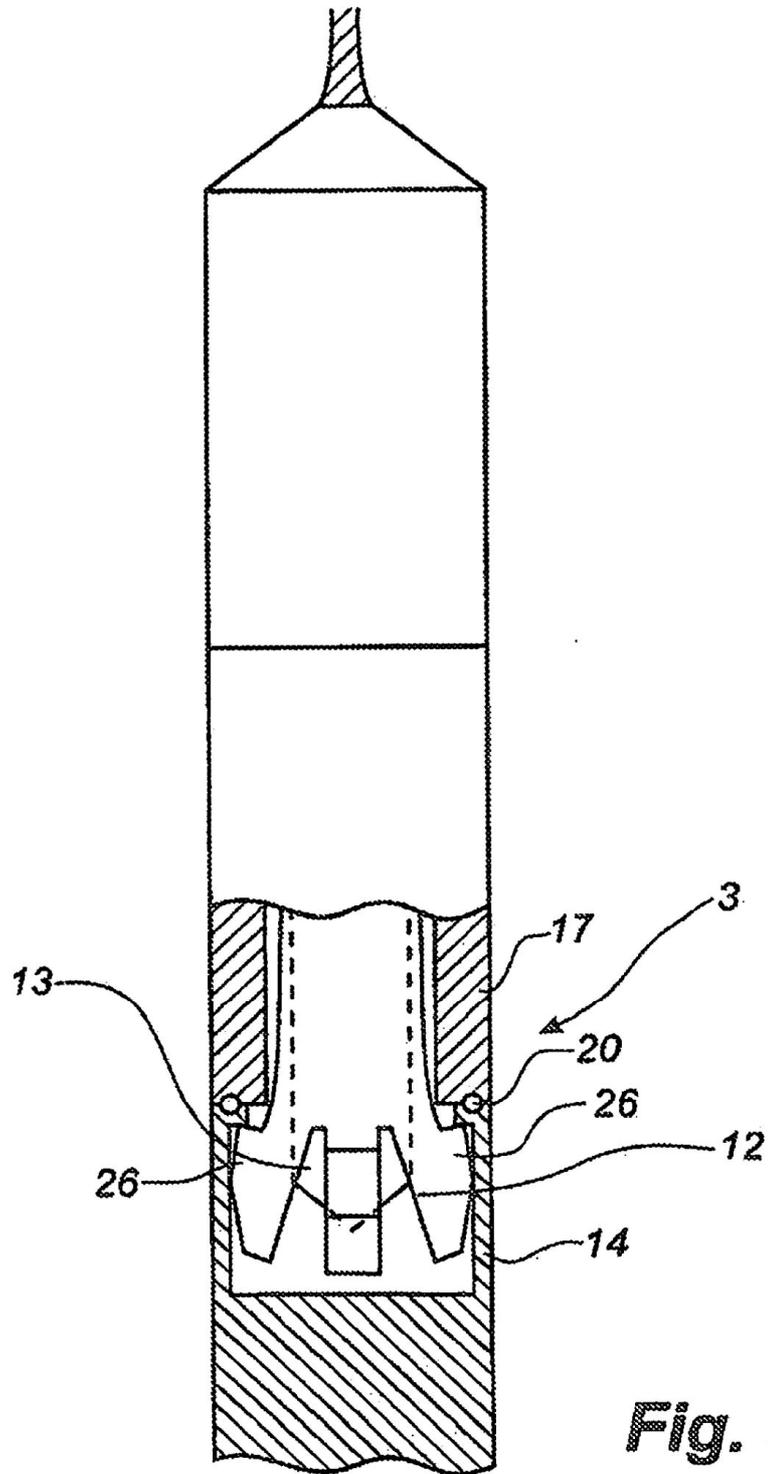
35           unidad de accionamiento.
9. Un sistema de fondo del orificio de perforación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-7, en el que el medio de potencia energiza el medio de empuje por medio de una unidad de control mediante el uso de la electricidad.
- 40   10. Un sistema de fondo del orificio de perforación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el conjunto de brazos es una parte de un tubo fijado, en uno de sus extremos, a la primera parte de la herramienta y está dividido en el conjunto de brazos en su otro extremo.
11. Un sistema de fondo del orificio de perforación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el medio de empuje se extiende dentro del tubo para empujar el conjunto de brazos en la dirección sustancialmente transversal.
- 45   12. Un sistema de fondo del orificio de perforación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el medio de empuje se mueve desde la primera parte del sistema hacia la segunda parte del sistema para acoplarse con el medio de conexión.
13. Un procedimiento de operación que comprende las etapas de:
  - 50           - conectar la energía eléctrica al sistema de fondo del orificio de perforación según cualquiera de las reivindicaciones 1-12,

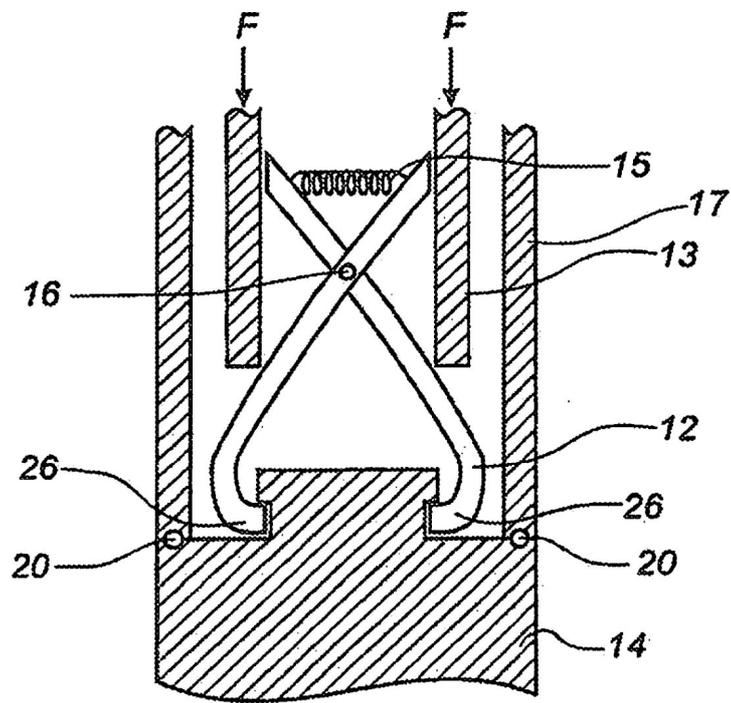
- conectar una herramienta operativa al sistema de fondo del orificio de perforación al forzar a un medio de empuje del sistema de fondo del orificio de perforación a entrar en acoplamiento con un medio de conexión de la herramienta operativa,
- operar en el fondo del orificio de perforación por medio de la herramienta operativa, y
- 5 - liberar automáticamente la herramienta operativa cuando se corta la energía al sistema de fondo del orificio de perforación.



**Fig. 1**

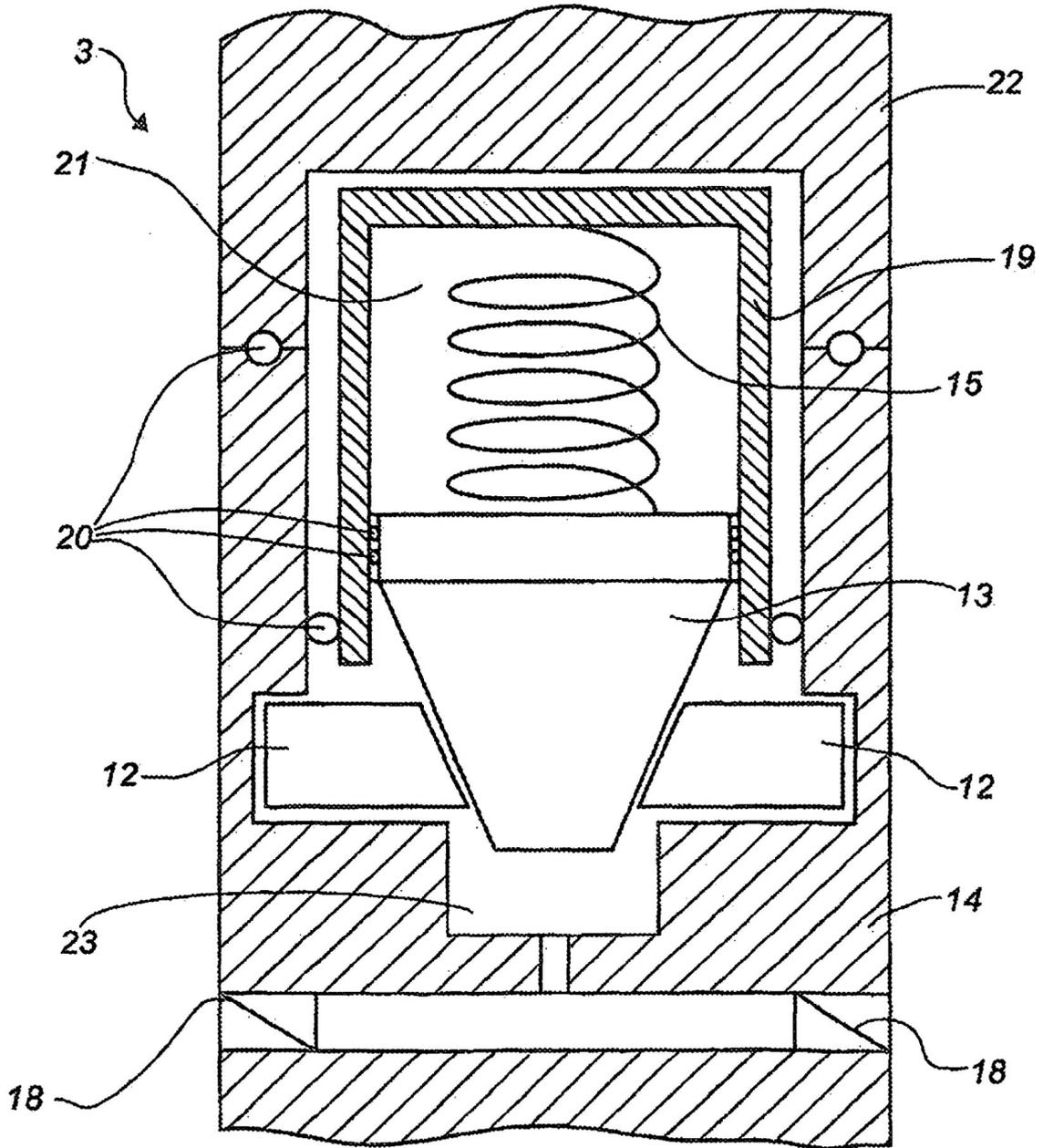






**Fig. 4**





**Fig. 6**