



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 409**

51 Int. Cl.:
E21B 17/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08734508 .8**

96 Fecha de presentación : **24.04.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2140097**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.01.2010**

54 Título: **Herramienta de percusión.**

30 Prioridad: **24.04.2007 DK 2007 00598**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.04.2011

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

72 Inventor/es: **Hallundbaek, Jorgen y**
Sommer, Rasmus

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 356 409 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

Campo técnico

5 La presente invención versa acerca de una herramienta de percusión que tiene un pistón accionado dentro de un alojamiento de pistón por medio de una bomba, que es accionada de nuevo por una unidad impulsora para proporcionar una fuerza axial.

Antecedentes

Se utiliza una herramienta de percusión para proporcionar una fuerza en la dirección axial del de la herramienta en el fondo de la perforación.

10 Se puede utilizar la herramienta de percusión para expandir una tubería de revestimiento o un revestimiento dentro de un entubado para sellar una fuga en el entubado. También se puede utilizar la herramienta de percusión para penetrar en el yacimiento o un obstáculo en el fondo de la perforación. En el documento US 6.712.158, que es considerada la técnica anterior más cercana, se da a conocer una herramienta conocida.

15 Las herramientas conocidas de percusión comprenden una bomba de pistón colocada dentro de la herramienta de percusión para proporcionar la fuerza axial. El fluido utilizado en la herramienta es habitualmente el lodo que rodea la herramienta, siendo un inconveniente de esto que el pistón dentro de la herramienta puede atascarse debido a la tierra en el fluido.

Descripción de la invención

20 Un aspecto de la presente invención es, al menos en parte, superar las desventajas de la herramienta de percusión mencionada anteriormente, y proporcionar una herramienta mejorada de percusión que proporcione la misma fuerza axial, o incluso mayor, que las herramientas conocidas de percusión, y una herramienta de percusión en la que se reduzca, si es que no se elimina, el riesgo de que el pistón se atasque durante su uso.

Se obtienen este aspecto y las ventajas que serán evidentes a partir de la siguiente descripción por medio de una herramienta de percusión para proporcionar una fuerza axial en una dirección axial de una herramienta situada en el fondo de la perforación, que comprende:

- 25
- una bomba,
 - una unidad impulsora para accionar la bomba, y
 - un generador de fuerza axial que comprende:
 - un alojamiento alargado del pistón que tiene un primer extremo y un segundo extremo, y
 - un pistón proporcionado en un eje, penetrando el eje en el alojamiento para transmitir la fuerza axial a otra
- 30 herramienta,

en la que el pistón está proporcionado en el alojamiento de pistón de forma que el eje penetra en el pistón y cada extremo del alojamiento de pistón y divide el alojamiento en una primera cámara y en una segunda cámara, y

35 en la que las cámaras primera y segunda están conectadas cada una de forma fluida a la bomba por medio de al menos un conducto, de forma que la bomba pueda bombear fluido a una cámara al succionar fluido de la otra cámara para mover el pistón dentro del alojamiento y moviendo, de ese modo, el eje con un movimiento de vaivén.

Al tener una bomba para bombear fluido a una cámara y al mismo tiempo succionar fluido de la otra cámara para mover el pistón, se mueve el pistón sustancialmente más rápido que en las soluciones conocidas de la técnica anterior, dado que estas soluciones de la técnica anterior solo dejan entrar fluido presurizado por un lado del pistón, y no succionan fluido hacia el exterior simultáneamente por el otro lado.

40 Además, el hecho de que la herramienta de percusión tenga una bomba para bombear fluido a una cámara y al mismo tiempo succionar fluido de la otra cámara para mover el pistón hace que sea posible que el sistema de bombeo de la herramienta de percusión sea un sistema cerrado que recircula el mismo fluido para mover el pistón. Por lo tanto, la elección de fluido puede ser un fluido óptimo de bombeo que no corroe la superficie interna de la cámara, los conductos y el interior de la bomba. En las herramientas conocidas, se mueve el pistón utilizando el lodo al aceite que rodea la herramienta, como resultado de lo cual el pistón puede atascarse debido a la tierra en el fluido.

45 Además, los productos químicos en el lodo al aceite tienen propiedades corrosivas, que pueden provocar graves daños a la herramienta.

En una realización, el alojamiento puede comprender un tubo cerrado en cada extremo por un anillo dentro del tubo, teniendo los anillos medios de estanqueidad para proporcionar una conexión estanca con el eje.

50 En otra realización, el tubo puede tener una pluralidad de conductos que discurren desde la primera cámara hasta

la bomba y el mismo número de conductos que discurren desde la segunda cámara hasta la bomba.

Además, el tubo puede comprender dos tubos; concretamente, un tubo interno dentro de un tubo externo, y el exterior del tubo interno puede tener hendiduras que, cuando está colocado dentro del tubo externo, constituyen los conductos.

- 5 Además, el tubo interno puede comprender una pared que es sustancialmente más delgada que una pared del tubo externo.

Además, el pistón puede estar dotado de medios de estanqueidad para realizar una conexión estanca entre el pistón y un interior del alojamiento.

En otra realización, la herramienta de percusión puede comprender una pluralidad de generadores de fuerza.

- 10 En otra realización más, se puede proporcionar la pluralidad de generadores de fuerza de forma que el tubo comprenda varios anillos que dividen el tubo en un número de alojamientos del pistón en lo que cada alojamiento es penetrado por el eje en el que, en cada alojamiento de pistón, se proporciona un pistón y en el que discurre un conducto desde cada cámara primera y segunda en cada alojamiento de pistón hasta la bomba.

- 15 Además, el conducto que conecta la primera cámara y la bomba puede estar conectado a la primera cámara en el extremo de la cámara más cercano a la bomba, y el conducto que conecta la segunda cámara y la bomba puede estar conectado a la segunda cámara en el extremo más posterior de la cámara con respecto a la bomba.

Además, la bomba puede ser una bomba de alta presión, tal como una bomba de pistón, una bomba de recirculación, una bomba centrífuga, una bomba de chorro, o una bomba similar.

La unidad impulsora puede ser un motor, tal como un motor eléctrico.

- 20 Finalmente, la invención también versa acerca de un sistema en el fondo de la perforación, que comprende una herramienta de percusión según lo anterior y una herramienta, tal como una herramienta de expansión, un obturador, una herramienta de perforación, un dispositivo de liberación, o similar, que utiliza la fuerza axial de la herramienta de percusión.

Breve descripción de los dibujos

- 25 Se explica la invención en detalle a continuación con referencia a los dibujos, en los que

La Fig. 1 muestra una herramienta de percusión conectada a una herramienta de expansión,

la Fig. 2 muestra el interior de una herramienta de percusión,

la Fig. 3 muestra una herramienta de percusión que tiene una pluralidad de generadores de fuerza axial, y

la Fig. 4 muestra una vista en corte transversal de la herramienta de percusión.

- 30 Los dibujos son simplemente esquemáticos y se muestran con fines ilustrativos.

Descripción detallada de la invención

En la Fig. 1, se muestra una herramienta 1 de percusión conectada a una unidad impulsora 3, tal como un motor eléctrico, y controlada por una unidad 23 de control. La herramienta 1 de percusión está sumergida en un entubado 22 en el fondo de la perforación por medio de una línea alámbrica 24 a través de la que está alimentado el motor 3.

- 35 En el otro extremo de la herramienta 1 de percusión, hay conectada una herramienta 10 en el fondo de la perforación que utiliza la fuerza axial P generada por la herramienta 1 de percusión. En esta realización, la herramienta 10 en el fondo de la perforación es una herramienta de expansión que tiene un mandril.

- 40 Además, la herramienta 1 de percusión comprende un generador 4 de fuerza. El generador 4 de fuerza se muestra en la Fig. 2. El generador 4 de fuerza comprende un alojamiento 5 del pistón que está penetrado por un eje 9. Se proporciona un pistón 8 en torno al eje 9, de forma que el eje 9 puede desplazarse con un movimiento de vaivén dentro del alojamiento para proporcionar la fuerza axial P. El pistón 8 está dotado de medios 16 de estanqueidad para proporcionar una conexión estanca entre el interior del alojamiento 5 del pistón y el exterior del pistón 8.

- 45 El alojamiento 5 del pistón comprende un tubo 14 que está cerrado por dos anillos 15 para definir el alojamiento 5 del pistón. Los anillos 15 tienen medios 16 de estanqueidad, tal como una junta tórica, para proporcionar una conexión estanca entre los anillos 15 y el eje 9. De esta forma, el alojamiento 5 del pistón está dividido en dos cámaras; concretamente, una primera cámara 11 y una segunda cámara 12. Cada cámara está conectada de forma fluida con una bomba por medio de conductos 13.

La herramienta 1 de percusión está accionada por el motor 3 que acciona la bomba 2. En la Fig. 2, la bomba 2

bombea fluido 25 a la primera cámara 11 al succionar una cantidad correspondiente de fluido 25 de la segunda cámara 12; estando indicado el movimiento del fluido por medio de flechas. Por lo tanto, el pistón 8 y, por consiguiente, el eje 9 están accionados hacia delante y alejándose de la bomba 2 proporcionando una fuerza axial P hacia delante.

5 Cuando la primera cámara 11 de fluido está sustancialmente llena y el pistón 8 se encuentra en su posición más posterior con respecto a la bomba 2, la bomba 2 conmuta su dirección de bombeo y bombea fluido 25 procedente de la primera cámara 11 a la segunda cámara 12. Por consiguiente, se fuerza al pistón 8 hacia atrás hacia la bomba 2 en la dirección opuesta de la flecha P. Por lo tanto, se bombea el fluido 25 en una dirección opuesta que la indicada por medio de las flechas en la Fig. 2. De esta forma, se obligan al pistón 8 y, por consiguiente, al eje 9 a un movimiento de vaivén y proporcionan la fuerza axial P.

10 Como puede verse en la Fig. 2, la primera cámara 11 está dotada de un conducto 13 en el extremo más cercano a la bomba 2, y la segunda cámara 12 está dotada de un conducto 13 en el extremo más posterior visto con respecto a la bomba 2. De esta forma, se puede succionar o bombear fluido 25 al interior de cada cámara hasta que el pistón 8 casi hace contacto con el anillo 15 del alojamiento 5.

15 Por lo tanto, el generador 4 de fuerza es un sistema cerrado, lo que significa que se recircula el mismo fluido que está siendo bombeado con un movimiento de vaivén en el alojamiento para desplazar el pistón con un movimiento de vaivén. Debido a esto, es posible seleccionar un fluido óptimo de bombeo lo que tiene como resultado un sistema energéticamente eficiente.

20 Por el contrario, en las herramientas conocidas de percusión, el fluido utilizado para mover el pistón es a menudo lodo al aceite que rodea la herramienta. No solo no es el lodo al aceite un fluido óptimo de bombeo, sino que también ha sido mezclado con productos químicos para convertir el aceite en lodo para diversos fines. Tales productos químicos pueden provocar la corrosión en la superficie interna de la cámara. Sin embargo, debido al hecho de que el generador 4 de fuerza de la presente invención es un sistema cerrado, también es posible utilizar un fluido no corrosivo.

25 La herramienta también puede estar dotada de válvulas en conexión con la bomba. Las válvulas están situadas de forma que se coloca una válvula en conexión con cada uno de los conductos para dirigir el fluido al interior del conducto. De esta forma, la bomba puede succionar o bombear el fluido para desplazar el pistón con un movimiento de vaivén en el alojamiento de pistón.

30 En otra realización, las válvulas están colocadas dentro de la bomba para controlar la dirección del fluido, y de esta forma el movimiento del pistón.

Como se muestra en la Fig. 3, en otra realización, la herramienta 1 de percusión puede tener varios generadores 4 de fuerza para proporcionar más fuerza axial P de la que puede proporcionar un generador 4 de fuerza. Como regla general, cuatro generadores 4 pueden proporcionar cuatro veces la fuerza axial P de un generador 4 de fuerza, etcétera.

35 En la Fig. 3, el tubo 14 está dividido por cinco anillos 15 en cuatro alojamientos 5 de pistón. El eje 9 penetra en todos los alojamientos 5, y se proporcionan cuatro pistones 8 en el eje 9, de forma que cada pistón 8 está proporcionado en uno de los cuatro alojamientos 5 de pistón.

40 Cada una de las cámaras primera 11 y segunda 12 está conectada de forma fluida con la bomba 2 por medio de un conducto 13; sin embargo, solo se muestra un conjunto de conductos en la Fig. 3. Los otros conductos 13 que conectan la bomba 2 a cada una de las cámaras 11, 12 están situados a lo largo de la circunferencia del tubo 14, y, por lo tanto, no se muestran en la Fig. 3.

45 Se pueden ver seis conjuntos de conductos 13 en la vista en corte transversal de la Fig. 4. Se pueden utilizar los doce conductos 13 para llevar fluido 25 con un movimiento de vaivén entre los seis alojamientos 5 de pistón. En la realización de la Fig. 1, en la que la herramienta 1 de percusión solo tiene un generador 4 de fuerza, están proporcionados los doce conductos 13 de forma que seis conductos 13 permiten una conexión de forma fluida con la primera cámara 11 y los otros seis conductos 13 permiten una conexión de forma fluida con la segunda cámara 12.

50 En otra realización, se utilizan cuatro conjuntos de conductos 13 para proporcionar fluido 25 para cuatro alojamientos 5 de pistón, y se utilizan los últimos dos conjuntos de conductos 13 como conexiones fluidas adicionales con los dos alojamientos 5 de pistón situados más atrás desde la bomba 2, de forma que se compense la distancia adicional que el fluido 25 tiene que recorrer para bombear o succionar fluido 25 al interior de estos dos alojamientos 5.

De esta forma, la herramienta 1 de percusión puede estar dotada de varios conductos 13 que pueden ser utilizados de distintas formas para optimizar la conexión fluida desde las cámaras 11, 12 hasta la bomba 2.

55 En otra realización, la herramienta comprende válvulas en la transición entre los conductos y la bomba para permitir cualquier flujo de fluido en un conducto. De esta forma, la herramienta de percusión puede proporcionar una

fuerza axial (P) variable en una dirección axial en el fondo de la perforación.

Las realizaciones descritas anteriormente con uno, cuatro, y seis alojamientos 5 de pistón, respectivamente, solo deben ser vistas como ejemplos de la invención. Por lo tanto, una herramienta 1 de percusión según la invención puede tener un número distinto de alojamientos 5 de pistón y un número distinto de conductos 13.

- 5 En la Fig. 4, el tubo 14 comprende un tubo externo 17 y un tubo interno 16. El tubo externo 17 está construido para soportar la diferencia de presión entre el interior del tubo 14 y sus inmediaciones en el pozo en el fondo de la perforación. La pared 20 del tubo interno 16 es sustancialmente más delgada que la pared 21 del tubo externo 17. Como puede verse, el exterior del tubo interno 16 está dotado de hendiduras 19 que definen los conductos 13 cuando el tubo interno 16 está colocado en el tubo externo 17.
- 10 Como se ha mencionado, el sistema de fluido es un sistema cerrado de recirculación, y el fluido 25 dentro del alojamiento 5 de pistón recirculado por la bomba 2 puede ser, por lo tanto, cualquier tipo de fluido, tal como un fluido libre de ácido o similar. Por lo tanto, la pared 20 del tubo interno puede estar fabricada de un metal distinto que el de la pared 21 del tubo externo, y puede estar fabricada, por lo tanto, de un metal que no solo es más resistente, sino que también puede estar fabricada para soportar los productos químicos, tal como un ácido o similares, en el fluido circundante 25 en el pozo.
- 15 Además, cuando la bomba 2 recircula el fluido 25 en el alojamiento 5 de pistón, una cámara 11, 12 funciona como un depósito de fluido mientras que se bombea fluido 25 al interior de la otra cámara 11, 12. De esta forma, no se necesita ninguna cámara adicional en la herramienta 1 de percusión, lo que tiene como resultado una herramienta 1 de percusión que ocupa menos espacio que las herramientas conocidas.
- 20 Además, el fluido 25 en la herramienta 1 de percusión no tiene que ser el fluido que rodea la herramienta 1 en el pozo, tal como lodo o fluido que contienen ácido. Al recircular un fluido limpio 25 en la bomba 2 y en el sistema de pistón, las partes individuales en la bomba 2 y en el sistema de pistón no están sometidas al mismo desgaste que las de los sistemas conocidos. Además, el pistón 8 dentro del alojamiento 5 no se atasca debido a tierra en el fluido 25.
- 25 Al tener una pared gruesa 21 del tubo externo, la herramienta 1 no se atasca en el fondo de la perforación si los conductos 13 se rompen o si el pistón 8 se atasca dentro del alojamiento 5. Las herramientas conocidas pueden sobresalir debido a una avería de la herramienta, y pueden atascarse en el fondo de la perforación; por lo tanto, un resultado de ello puede ser que el pozo deba ser cerrado. La herramienta 1 de percusión según la invención no sobresale debido a una avería interna y, por lo tanto, siempre puede ser devuelta hasta la superficie y ser reparada.
- 30 En el caso de que la herramienta 1 de percusión no sea sumergible completamente en el entubado 22, se puede utilizar un empujador para empujar a la herramienta 1 de percusión completamente hasta que alcance su posición en el pozo. Un empujador es cualquier tipo de herramienta impulsora capaz de empujar o traccionar herramientas en un pozo en el fondo de la perforación, tal como un Well Tractor®.
- 35 La herramienta 1 de percusión puede ser utilizada en un sistema de percusión en el que está conectada con otra herramienta que utiliza la fuerza axial P generada por la herramienta 1 de percusión. La otra herramienta puede ser una herramienta de penetración que funciona como un martillo para la penetración, por ejemplo, del yacimiento, o para liberar una herramienta atascada. La otra herramienta también puede ser una herramienta de expansión para presionar un mandril al interior de un entubado 22 y expandir un revestimiento para sellar una fuga en el entubado 22. La fuerza axial P proporcionada por la herramienta 1 de percusión también puede ser utilizada para anclar una herramienta en el entubado 22 o para activar una herramienta de liberación de emergencia utilizada en el caso de que una herramienta se atasque en el fondo de la perforación para liberar algunas partes de la herramienta del resto de la herramienta.
- 40

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta (1) de percusión para proporcionar una fuerza axial (P) en una dirección axial de una herramienta del fondo de la perforación, que comprende:
- una bomba (2),
 - una unidad impulsora (3) para accionar la bomba (2), y
- 5
- un generador (4) de fuerza axial que comprende:
 - un alojamiento alargado (5) de pistón que tiene un primer extremo (6) y un segundo extremo (7), y
 - un pistón (8) proporcionado en un eje (9), penetrando el eje en el alojamiento para transmitir la fuerza axial a otra herramienta (10),
- 10
- en la que el pistón está proporcionado en el alojamiento de pistón, de forma que el eje penetra en el pistón y cada extremo del alojamiento de pistón y divide el alojamiento en una primera cámara (11) y una segunda cámara (12), y
- en la que la primera cámara está conectada de forma fluida con la bomba por medio de un conducto (13), **caracterizada porque** la segunda cámara está conectada de forma fluida con la bomba por medio de otro conducto (13), de forma que la bomba puede bombear fluido (25) a una cámara al succionar fluido desde la otra cámara para mover el pistón dentro del alojamiento, y mover, de ese modo, el eje con un movimiento de vaivén.
- 15
2. Una herramienta de percusión según la reivindicación 1, en la que la herramienta tiene válvulas en conexión con la bomba para controlar una dirección del fluido en cada conducto.
- 20
3. Una herramienta de percusión según la reivindicación 1, en la que la herramienta tiene válvulas en conexión con la bomba para controlar un flujo del fluido en cada conducto.
4. Una herramienta de percusión según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que el alojamiento comprende un tubo (14) cerrado en cada extremo por un anillo (15) dentro del tubo, teniendo los anillos medios (16) de estanqueidad para proporcionar una conexión estanca con el eje.
- 25
5. Una herramienta de percusión según la reivindicación 4, en la que el tubo tiene una pluralidad de conductos (13) que discurren desde la primera cámara hasta la bomba y el mismo número de conductos que discurren desde la segunda cámara hasta la bomba.
6. Una herramienta de percusión según la reivindicación 4 o 5, en la que el tubo comprende dos tubos (18), y en la que el exterior del tubo interno tiene hendiduras (19) que, cuando está colocado dentro del tubo externo, constituyen los conductos.
- 30
7. Una herramienta de percusión según la reivindicación 6, en la que el tubo interno comprende una pared (20) que es sustancialmente más delgada que una pared (21) del tubo externo.
8. Una herramienta de percusión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el pistón está dotado de medios (16) de estanqueidad para realizar una conexión estanca entre el pistón y un interior del alojamiento.
- 35
9. Una herramienta de percusión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una pluralidad de generadores de fuerza.
10. Una herramienta de percusión según cualquiera de las reivindicaciones 4-9, en la que la pluralidad de generadores de fuerza está proporcionada de forma que el tubo comprende varios anillos que dividen el tubo en un número de alojamientos de pistón, en la que cada alojamiento es penetrado por el eje en el cual, en cada alojamiento de pistón, se proporciona un pistón y en la que un conducto discurre desde cada cámara primera y segunda en cada alojamiento de pistón hasta la bomba.
- 40
11. Una herramienta de percusión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el conducto que conecta la primera cámara con la bomba está conectado a la primera cámara en su extremo más cercano a la bomba, y el conducto que conecta la segunda cámara con la bomba está conectado a la segunda cámara en su extremo más posterior con respecto a la bomba.
- 45
12. Una herramienta de percusión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la bomba es una bomba de alta presión, tal como una bomba de pistón, una bomba de recirculación, una bomba centrífuga, una bomba de chorro, o una bomba similar.

13. Una herramienta de percusión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la unidad impulsora es un motor, tal como un motor eléctrico.
14. Un sistema en el fondo de la perforación, que comprende una herramienta de percusión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

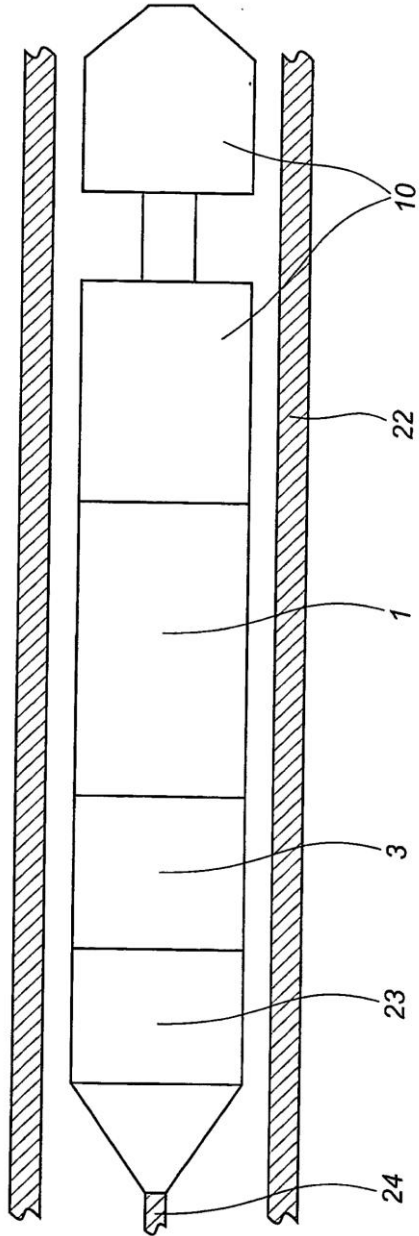


Fig. 1

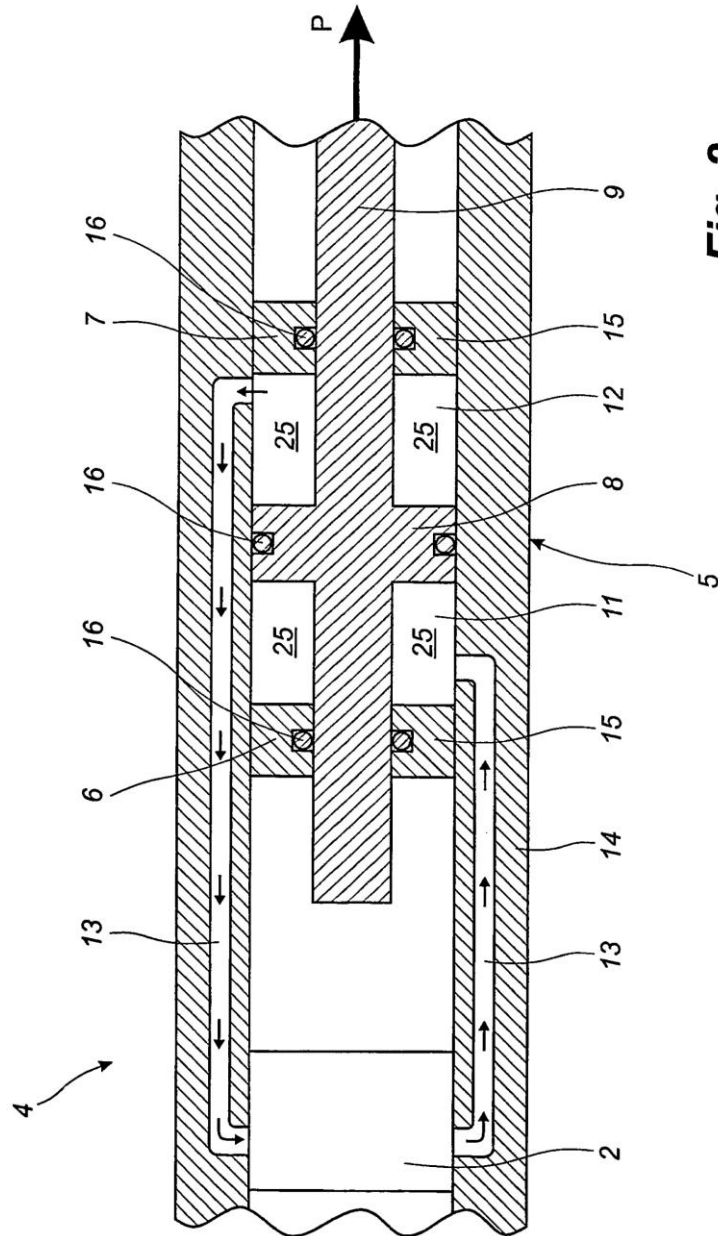


Fig. 2

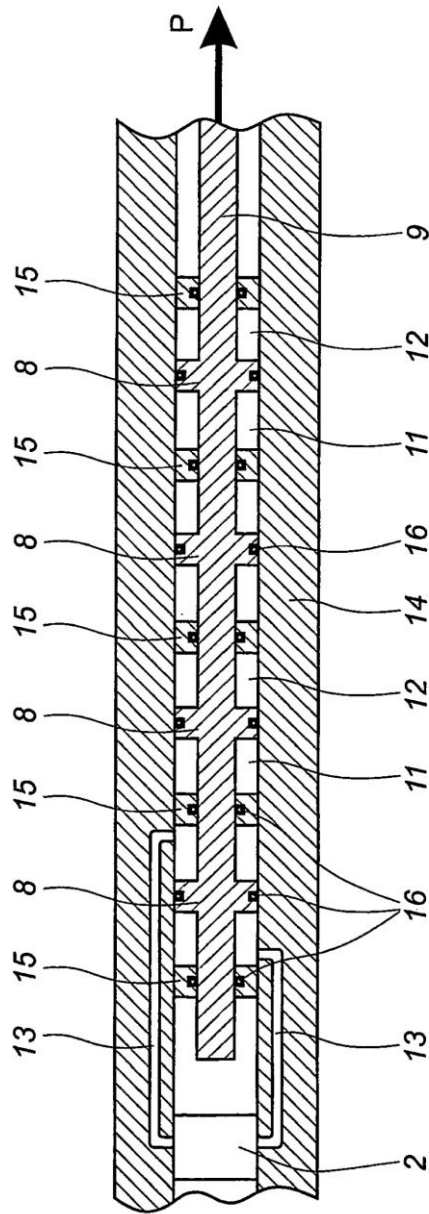


Fig. 3

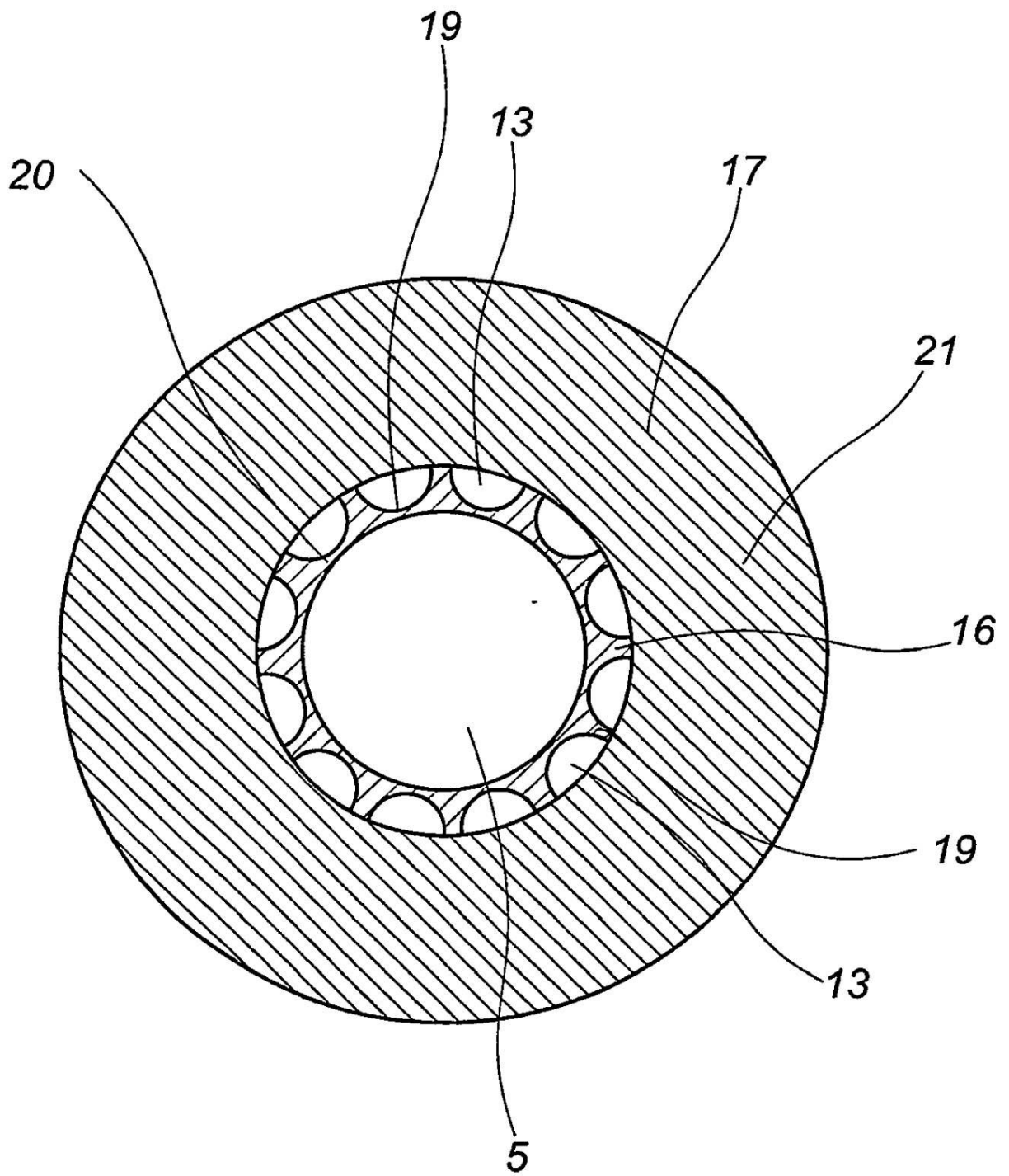


Fig. 4