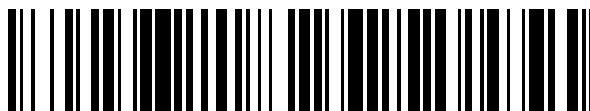


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 866 574**

51 Int. Cl.:

E21B 21/10 (2006.01)
E21B 23/02 (2006.01)
E21B 34/06 (2006.01)
F16L 37/00 (2006.01)
F16L 45/00 (2006.01)
E21B 34/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2014** **PCT/IB2014/062274**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2014** **WO14203155**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2014** **E 14738627 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2021** **EP 3011129**

54 Título: **Dispositivo para garantizar una circulación continua en perforación de pozos**

30 Prioridad:

17.06.2013 IT MI20130997

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

19.10.2021

73 Titular/es:

HAD ENGINEERING S.R.L. (100.0%)
Via Leonardo Da Vinci 34
21047 Saronno (VA), IT

72 Inventor/es:

GIROLA, GIORGIO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 866 574 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 para garantizar una circulación continua en perforación de pozos

La presente invención se refiere a un dispositivo como el definido en el preámbulo de la reivindicación 1, para asegurar la circulación continua en la perforación de pozos, particularmente durante la inserción o extracción de una sarta de perforación en pozos para exploración y producción de hidrocarburos.

Por simplicidad, la presente descripción se hará sin limitación haciendo referencia particular a la etapa de inserción de una nueva sarta de perforación, siendo las mismas consideraciones también aplicables a la etapa de extracción de sartas de perforación, cuando el trépano de perforación tiene que ser extraído del pozo, por ejemplo para su sustitución.

Al perforar un pozo de hidrocarburos, se requiere el proceso de inserción de una sarta de perforación para aumentar la profundidad de perforación del pozo.

Durante la inserción de una nueva sarta, se tiene que asegurar la circulación continua del lodo de perforación durante todo el proceso hasta que se obtenga una tubería completa y se restablezca todo el circuito hidráulico. De hecho, se ha descubierto que las caídas de presión o las variaciones en la circulación del lodo causan tensiones estructurales considerables en el pozo que se está perforando, lo que implica el colapso de las estructuras no revestidas del pozo que se está perforando.

Con el fin de garantizar dicha circulación continua del lodo de perforación durante todo el proceso de perforación y, por lo tanto, también durante las etapas de inserción de nuevas sartas de perforación o extracción de las existentes, se han proporcionado desde hace mucho tiempo dispositivos para garantizar una circulación constante del lodo de perforación incluso durante la inserción o extracción de una sarta de perforación.

Por ejemplo, la patente US 3.298.385 da a conocer un dispositivo de acoplamiento que está diseñado para asegurar la circulación continua mencionada anteriormente del lodo de perforación. En particular, este dispositivo tiene un conducto axial a través del cual se tiene que asegurar el flujo axial del lodo de perforación, y un conducto lateral que comunica con el conducto axial a través del cual se puede alimentar un flujo lateral de lodo de perforación. Se insertan unos medios de válvula en el conducto axial, aguas arriba del conducto lateral, y tienen un elemento de cierre que puede moverse entre dos posiciones de tope distintas, en las que cierra con seguridad el conducto lateral o el conducto axial. En condiciones normales, el peso propio del elemento de cierre móvil lo acerca al asiento del elemento de cierre, ubicado en el conducto lateral.

En cuanto al dispositivo de la patente US 3.298.385, debe tenerse en cuenta que, si bien es capaz de garantizar la circulación continua del lodo de perforación incluso durante la adición de una nueva sarta de perforación (la nueva sarta se aprieta en la rosca de tuerca dispuesta en el extremo superior del conducto axial del dispositivo), se ve afectado por una serie de inconvenientes técnicos que han limitado su empleo real.

Particularmente, una vez que el dispositivo se coloca en el equipo de perforación entre sartas, la posición del elemento de cierre móvil en el conducto axial no está bien definida.

Además, se debe tener en cuenta que cualquier vibración que se propague hacia arriba desde el trépano de perforación a lo largo de las sartas podría hacer que el elemento de cierre golpee contra el elemento de cierre ubicado en el conducto lateral, provocando así desgaste/falla del propio elemento de cierre. Muy a menudo, este efecto de martilleo también es causado por el flujo turbulento del lodo de perforación introducido en el conducto axial.

Por tanto, surge la necesidad de comprobar con seguridad la posición del elemento de cierre en el conducto axial.

El documento WO 2011/047163 A2 da a conocer una válvula de charnela con un dispositivo abierto de retención de campo magnético que incluye una carcasa; una charnela montada de forma pivotante en la carcasa; y una carcasa de imán montada de manera deslizante en la carcasa de modo que una configuración de generación de campo magnético de la carcasa del imán se pueda mover entre una posición en la que es capaz de mantener la charnela en una posición abierta y donde es incapaz de mantener la charnela en una posición abierta. Más precisamente, de la figura 5 del documento WO 2011/047163) se tiene que los medios magnéticos (actúan entre la superficie externa de la charnela y la pared de la cámara del imán.

La patente US 7.845.433 da a conocer una disposición de doble cierre diferente, es decir, que tiene dos elementos de cierre distintos (por ejemplo, del denominado de tipo charnela): un primer elemento de cierre diseñado para cerrar el conducto axial para detener temporalmente la circulación del lodo de perforación desde arriba del conducto axial, y otro diseñado para cerrar el conducto lateral para permitir que la sección del conducto axial situada aguas abajo del primer elemento de cierre sea alimentada con lodo de perforación que fluye a través del conducto lateral.

El dispositivo de la patente US 7.845.433 utiliza resortes asociados con el elemento de cierre para mover el propio elemento de cierre a la posición de reposo, en un intento de evitar los problemas señalados anteriormente haciendo

referencia a la patente US 3.298.385. A este respecto, solo se señalará que la solución técnica de posicionar el elemento de cierre en el cuerpo tubular del dispositivo mediante la disposición de resortes es bastante problemática, no solo por la acidez del lodo de perforación, que es agresiva para el metal del resorte, sino también porque el flujo del lodo de perforación que incide sobre los resortes provoca altos niveles de desgaste en los resortes y dificulta su funcionamiento.

Además, la disposición de dos elementos de cierre distintos es dos veces más problemática y provoca condiciones de funcionamiento no deseadas en el dispositivo, no pudiendo comprobarse o determinarse fácilmente la posición exacta de los elementos de cierre y el estado real abierto o cerrado del canal axial o lateral, lo que provocará peligros para los operarios en la boca del pozo, especialmente durante la extracción de sartas de los accesorios de perforación. De hecho, durante la extracción de una sarta, dos dispositivos están bajo presión fuera del pozo, uno a la altura de los ojos, es decir, a la misma altura que el piso de perforación o el piso de trabajo, y el otro en la parte superior de la sarta que se va a extraer de los accesorios de perforación.

A este respecto, solo se deberá tener en cuenta que las presiones del lodo de perforación son del orden de 300 atmósferas o más en promedio y, por lo tanto, antes de desconectar una parte del dispositivo, el elemento de cierre designado se deberá determinar con seguridad para realizar su tarea de apertura o cierre según lo requiera la etapa de trabajo particular.

La presente invención se basa en el problema de concebir un dispositivo para asegurar una circulación continua en la perforación de pozos, particularmente durante la inserción o extracción de una sarta de perforación dentro y fuera de pozos para exploración y producción de hidrocarburos, que tenga características estructurales y funcionales tales como para cumplir la necesidad anterior, evitando al mismo tiempo los inconvenientes de la técnica anterior mencionados anteriormente.

Este problema se resuelve mediante un dispositivo para asegurar la circulación continua en perforación de pozos, tal como se define en la reivindicación 1.

Otras características y ventajas del dispositivo de la presente invención para asegurar una circulación continua en la perforación de pozos serán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización ejemplar preferida del mismo, que se proporciona a modo de ilustración y sin limitación, haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 muestra una vista en sección longitudinal simplificada del dispositivo de la invención, con el conducto lateral cerrado por el elemento de cierre en una posición longitudinal;
- la figura 2 muestra una vista en sección longitudinal del dispositivo de la figura 1, con el conducto axial cerrado por el elemento de cierre en una posición transversal;
- la figura 3 es una vista con las piezas desmontadas de las partes principales de la figura 1;
- las figuras 4a y 4b muestran el dispositivo de la invención en las configuraciones de la figura 1 y la figura 2 respectivamente, agregándose flechas para indicar el eje y la dirección que sigue el lodo de perforación en dos configuraciones de uso diferentes, según la posición adoptada por el elemento de cierre;
- la figura 5 muestra una vista esquemática en perspectiva simplificada del dispositivo de la figura 1, en la que se pueden ver medios para posicionar y centrar el soporte tubular para el elemento de cierre;
- la figura 5a solo muestra el detalle del soporte tubular para el elemento de cierre y su cierre estanco;
- la figura 6 solo muestra el detalle del cuerpo tubular del dispositivo de la figura 5;
- la figura 7 muestra un detalle del soporte tubular para el elemento de cierre de la figura 5a,
- la figura 8 muestra esquemáticamente la disposición circunferencial de los medios de posicionamiento y centrado en el cuerpo tubular del dispositivo de la figura 5,
- la figura 9 muestra una vista en sección transversal de un detalle del dispositivo de la figura 1 con el elemento de cierre en posición longitudinal;
- la figura 10 es una vista simplificada del cierre y el tapón de la figura 9;
- la figura 11 muestra una vista en perspectiva en sección transversal del tapón del dispositivo de la figura 1 y
- la figura 12 muestra una vista frontal plana del tapón del dispositivo de la figura 1.

Haciendo referencia a las figuras adjuntas, el numeral 1 designa, en general, un dispositivo inventivo para asegurar una circulación continua en la perforación de pozos, a saber, un dispositivo para asegurar la circulación continua en

la perforación de pozos, particularmente durante la inserción o extracción de una sarta de perforación dentro o fuera de pozos para la exploración y producción de hidrocarburos.

El dispositivo 1 comprende:

- 5 – un cuerpo sustancialmente tubular 2 que se extiende en una dirección axial preestablecida X-X desde un extremo aguas arriba 2a hasta un extremo aguas abajo 2b, mostrándose el cuerpo tubular 2 con una sección cilíndrica circular;
- un conducto axial que se extiende desde el extremo aguas arriba 2a hasta el extremo aguas abajo 2b, para que el lodo de perforación fluya a través del mismo en el dispositivo 1;
- 10 – primeros medios de conexión roscados en el extremo aguas arriba 2a para la conexión del extremo aguas arriba 2a del dispositivo 1 a un extremo de una sarta de perforación;
- segundos medios de conexión roscados en el extremo aguas abajo 2b para la conexión del extremo aguas abajo 2b del dispositivo 1 a un extremo de una sarta de perforación;
- 15 – una abertura lateral 3 ubicada en el cuerpo tubular 2 entre el extremo aguas arriba 2a y el extremo aguas abajo 2b para definir un conducto lateral en el dispositivo 1, en comunicación de fluido con el conducto axial mencionado anteriormente, teniendo el conducto axial un eje Y-Y que es preferiblemente perpendicular al eje X-X del conducto axial;
- un tapón 5 encajado de forma desmontable en la abertura lateral 3 de manera estanca a la presión mediante un acoplamiento roscado de tuerca-tornillo,
- 20 – medios 6 de válvula situados en el conducto axial para bloquear el lodo de perforación y detener su flujo desde el extremo aguas arriba 2a al extremo aguas abajo 2b;

en donde:

- 25 – estos medios de válvula comprenden un elemento de cierre 6 que está soportado de forma móvil en el conducto axial para moverse desde una posición transversal al conducto axial (véanse las figuras 2 y 4b), en el que el elemento de cierre 6 se extiende transversalmente al eje de el conducto axial para detener la continuidad del fluido entre el extremo aguas arriba 2a y el extremo aguas abajo 2b en el conducto axial, y una posición longitudinal con respecto al conducto axial (ver figuras 1, 4a, 5 y 9), en la que el elemento de cierre 6 se extiende sustancialmente a lo largo del eje del conducto axial y está situado cerca de una parte de pared lateral dentro del cuerpo tubular 2;
- 30 – en tal posición transversal (ver figuras 2 y 4b) el elemento de cierre 6 está ubicado entre el conducto lateral y el extremo aguas arriba 2a del cuerpo tubular 2 para situarse aguas arriba de la abertura lateral 3 mencionada anteriormente, con respecto al flujo de el lodo de perforación en el conducto axial desde el extremo aguas arriba 2a hasta el extremo aguas abajo 2b y
- 35 – en tal posición longitudinal (véanse las figuras 1, 4a y 5) el elemento de cierre 6 cierra de manera estanca a la presión la abertura lateral 3 para detener la continuidad del fluido entre el conducto lateral y el canal axial del cuerpo tubular 2.

Con respecto a las sarts de perforación, debe tenerse en cuenta que, según una norma industrial aplicable, estas tienen un extremo inferior con rosca macho y un extremo superior con rosca de tuerca opuesta, que está diseñado para un acoplamiento tuerca-tornillo con el extremo inferior de una sarta de perforación diferente. Según este estándar, en el dispositivo 1 los primeros medios de conexión por tornillo del extremo aguas arriba 2a son una rosca de tuerca, y los segundos medios de conexión por tornillo del extremo aguas abajo 2b son roscas macho.

En la abertura lateral 3, el cuerpo tubular 2 del dispositivo 1 tiene un asiento para el elemento de cierre que está diseñado para un acoplamiento estanco a la presión por el elemento de cierre 6, cuando dicho elemento de cierre está la posición longitudinal mencionada anteriormente (véanse las figuras 1, 4a y 5), permitiendo tal asiento para el elemento de cierre que la abertura lateral 3 y el canal lateral definido por el mismo se cierran de manera estanca a la presión, como se ha mencionado anteriormente.

Preferiblemente, tal asiento para el elemento de cierre es un asiento insertado 7, y está asociado de manera integral y estanca a la presión con el cuerpo tubular 2. Según la realización ilustrada, el asiento insertado 7 para el elemento de cierre está definido por una tuerca anular roscada, que tiene:

- 50 – una parte exterior con roscas macho, para un acoplamiento de tuerca-tornillo estanco a la presión con correspondientes roscas de tuerca dispuestas en la abertura lateral 3, y

- una parte interior con roscas de tuerca, para un acoplamiento de tornillo estanco a la presión con las roscas macho del tapón 5.

Alternativamente, el asiento insertado mencionado anteriormente para el elemento de cierre puede fabricarse como una pieza con el cuerpo tubular 2, y se puede utilizar asimismo un asiento insertado para el elemento de cierre soldado al cuerpo tubular o asegurado al mismo de una manera diferente que la conexión por tornillo descrita anteriormente.

De manera similar, se debe observar que el acoplamiento de tornillo entre el tapón 55 y el asiento insertado 7 para el elemento de cierre es una realización preferida, aunque pueden disponerse diferentes disposiciones de conexión estancas a la presión extraíbles.

En cualquier caso, tanto el asiento insertado 7 como el tapón 5 deben tener dimensiones reducidas, y estar como máximo a ras con el perfil de la pared exterior del cuerpo tubular 2, para evitar que cualquier parte sobresaliente radialmente del cuerpo tubular 2 del dispositivo cree interferencias en el pozo que se está perforando.

Preferiblemente, el elemento de cierre 6 comprende una parte/pared convexa, preferiblemente parcialmente esférica, cuya convexidad está orientada hacia la abertura lateral 3. Esta parte/pared esférica se acopla a dicho asiento insertado 7 para el elemento de cierre de manera estanca a la presión, cuando el elemento de cierre 6 está en la posición longitudinal mencionada anteriormente (véanse las figuras 1, 4a y 5).

Preferiblemente, los medios de válvula mencionados anteriormente consisten en una válvula de charnela que tiene un elemento de cierre de diafragma 6, que está conectado por medios de conexión de bisagra, en una parte periférica del mismo, a un eje de rotación 8, moviéndose dicho diafragma 6 desde tal posición longitudinal (véanse las figuras 1, 4a y 5) a dicha posición transversal (véanse las figuras 2 y 4b), y viceversa, girando alrededor de dicho eje de rotación 8. Dicho eje de rotación 8:

- se extiende transversal, preferiblemente perpendicular, al eje longitudinal X-X de dicho conducto axial;
- está situado cerca de la pared interior de dicho cuerpo tubular 2;
- está situado circunferencialmente para estar ubicado sustancialmente en dicha abertura lateral 3 y
- está situado sustancialmente próximo a dicha abertura lateral 3 en la parte del cuerpo tubular 2 situado entre dicha abertura lateral 3 y el extremo aguas arriba 2a del cuerpo tubular 2.

Como resultado, cuando el cuerpo tubular 2 está situado con el eje longitudinal sustancialmente en orientación vertical, con el extremo aguas arriba 2a ubicado a un nivel más alto que el extremo aguas abajo 2b:

- los medios de conexión de bisagra mencionados anteriormente y el eje de rotación 8 están situados por encima de la abertura pasante 3 y
- debido a su fuerza de peso el diafragma tiende a moverse a la posición longitudinal antes mencionada (ver figuras 1, 4a y 5), en la que cierra herméticamente la abertura lateral 3.

Según la realización preferida de las figuras, el elemento de cierre 6 y los medios de conexión de bisagra están soportados por un soporte tubular 9 para el elemento de cierre, que se muestra esquemáticamente en la figura 5a, y está ajustado concéntricamente de manera estanca a la presión en el conducto tubular definido en el cuerpo tubular 2 desde el extremo aguas arriba 2a hasta una posición de final de carrera axial definida por los medios de posicionamiento y centrado 11, 12.

Tal como se muestra en las figuras, están dispuestos medios de cierre estanco 24 entre el soporte tubular 9 y la pared tubular interior del cuerpo tubular, para proporcionar estanqueidad a la presión. Para este propósito, está dispuesto un asiento anular en el exterior del soporte tubular 9, en el que los medios de cierre estanco 24 están alojados en una disposición que sobresale hacia afuera para interferencia con la pared tubular interior del cuerpo tubular 2.

Preferiblemente, estos medios de posicionamiento y centrado 11, 12 definen una llave de inserción polarizada, que está adaptada para permitir la inserción del soporte tubular 9 en el conducto tubular definido en el cuerpo tubular 2 hasta dicha posición de tope axial solo cuando el soporte tubular 9 está correctamente girado angularmente con respecto al eje X-X del conducto axial X-X de tal manera que, en la posición longitudinal mencionada anteriormente (véanse las figuras 1, 4a y 5), el elemento de cierre 6 está situado sobre dicha abertura lateral 3 (es decir, en relación de acoplamiento hermético estanco a la presión con el asiento 7 para el elemento de cierre) para un cierre estanco a la presión del mismo.

Según la realización ilustrada, los medios de posicionamiento y centrado mencionados anteriormente comprenden una pluralidad de trinquetes de soporte 11, que se proyectan radialmente fuera de la pared tubular interior del cuerpo

tubular 2 hacia el conducto axial, así como una pluralidad correspondiente de rebajes 12 dispuestos en la pared exterior del soporte tubular 9.

Más en detalle, el cuerpo tubular 2 comprende tres trinquetes de soporte 11 distintos, preferiblemente ubicados en el mismo plano diametral, que están en una posición tal que un primer trinquete 11a está circunferencialmente separado de los dos trinquetes restantes 11b por un primer ángulo, distinto de un segundo ángulo que separa circunferencialmente los dos trinquetes restantes 11b. En el ejemplo de la figura 8, el primer ángulo es de 130° y el segundo ángulo es de 100°.

Asimismo, el soporte tubular 9 comprende tres rebajes 12, es decir, un primer rebaje diseñado para el acoplamiento del primer trinquete 11a y dos rebajes restantes diseñados para el acoplamiento de los restantes trinquetes 11b.

Debe observarse que los rebajes 12 mencionados anteriormente consisten en ranuras formadas en la pared tubular exterior del soporte tubular 9 desde el extremo 9b de cabeza de dicho soporte enfrente al extremo aguas abajo 2b del cuerpo tubular 2.

Con la disposición circunferencial descrita anteriormente de los trinquetes de soporte 11 y los rebajes 12, se apreciará que la introducción del soporte tubular 9 en el conducto del cuerpo tubular 2 desde el extremo aguas arriba 2a del mismo hasta que los extremos de cabeza 23 de los rebajes 12 hacen tope con sus respectivos trinquetes, se permite solamente en una única posición circunferencial particular del soporte tubular 9 alrededor del eje X-X del cuerpo tubular 2.

Esta disposición es la llave de inserción polarizada mencionada anteriormente, que está adaptada para asegurar que, en dicha posición longitudinal (ver figuras 1, 4a y 5), el elemento de cierre 6 se ubicará exactamente en la abertura lateral 3, proporcionando así la acoplamiento estanco a la presión mencionado anteriormente con el asiento 7 para el elemento de cierre.

Preferiblemente, los dos rebajes restantes tienen una anchura circunferencial tal que permite la inserción de sus respectivos trinquetes de soporte 11b con un espacio libre circunferencial, mientras que el ancho circunferencial del rebaje 12a permite que su respectivo trinquete de soporte 11a encaje en el mismo con un espacio libre reducido. Preferiblemente, el rebaje 12a mencionado anteriormente tiene una forma de ensanchamiento de entrada (ver figura 7) en el extremo de cabeza 9b del soporte tubular 9, para facilitar la inserción del trinquete de soporte 11a en el rebaje 12a.

Como alternativa a lo anterior, los medios de posicionamiento y centrado pueden tener diferentes formas y/o la llave de inserción polarizada entre el cuerpo tubular 2 y el soporte tubular 9 puede obtenerse de una manera estructural o funcionalmente diferente, teniendo la disposición anterior la ventaja de ser simple, confiable, fácilmente conectable y económica.

El dispositivo 1 comprende además medios de retención 13 para mantener el soporte tubular 9 insertado en el conducto axial, en la posición de tope axial antes mencionada.

Los medios de retención 13 comprenden:

- una pluralidad de elementos de retención 14, situados en dicho conducto tubular en una posición desplazada circunferencialmente y cerca del extremo de cabeza 9a del soporte tubular 9 enfrente al extremo aguas arriba 2a del cuerpo tubular 2, actuando dichos elementos de retención 14 como medios de retención para impedir que el soporte tubular 9 se mueva axialmente hacia el extremo aguas arriba 2a del cuerpo tubular 2;
- un asiento interior 15 dispuesto en la pared interior tubular de dicho cuerpo tubular 2 en el que se aloja una primera parte de dichos elementos de retención 14 y
- una guía de bloqueo 16 para mantener dicha primera parte de los elementos de retención dentro del asiento interior 15.

Según una realización preferida y ventajosa, los elementos de retención 14 mencionados anteriormente (por ejemplo, una pluralidad de rodillos situados con sus respectivos ejes paralelos al eje longitudinal X-X del cuerpo tubular 2) comprenden un gran número de elementos de retención 14, aproximadamente más de diez, preferiblemente al menos quince, para cubrir sustancialmente toda la extensión circunferencial del asiento anular interior 15.

En la práctica, los elementos de retención 14 mencionados anteriormente están desplazados circunferencialmente a lo largo del asiento anular interior 15 en una relación sustancialmente yuxtapuesta, para definir como un todo un elemento de retención anular cuyo diámetro interior es menor que el diámetro interior de la abertura lateral 3.

Según una realización diferente preferida y ventajosa, dichos elementos de retención 14 tienen una forma esférica o comprenden porciones de superficie esféricas. En esta realización, dicho asiento anular interior 15 anterior puede

comprender una forma hemisférica complementaria a la forma de la primera parte de dichos elementos de retención 14.

- 5 Preferiblemente, la primera parte mencionada anteriormente de los elementos de retención esféricos 14 insertados en el asiento interior 15 es aproximadamente 40-55% del volumen de los elementos de retención 14. Más preferiblemente, la primera parte mencionada anteriormente de los elementos de retención 14 es sustancialmente el la mitad de cada uno de los elementos de retención 14.

Preferiblemente, el asiento interior 15 mencionado anteriormente es un asiento anular.

- 10 Preferiblemente, está dispuesta una ranura circunferencial 26 en el asiento anular interior 15, para recibir imanes, preferiblemente en forma de sectores anulares o un anillo abierto 18, por lo que los elementos de retención 14 pueden mantenerse en posición en el asiento anular interior 15 durante el montaje del dispositivo 1, es decir, antes del posicionamiento de la guía 16 de bloqueo.

En lugar, o además de la disposición de los imanes mencionados anteriormente en el asiento anular interior 15, los elementos de retención 14 pueden estar dispuestos en forma de elementos magnéticos. Esto se puede conseguir magnetizando los elementos de retención 14 o asociando imanes con estos.

- 15 Con respecto a la guía de bloqueo 16 mencionada anteriormente para bloquear los elementos de retención 14, se apreciará que puede mantenerse convenientemente en posición dentro del conducto tubular 2, contra la pared interna del conducto tubular 2, utilizando un anillo Seeger 19, que engrana en parte con una ranura circunferencial interior 20 dispuesta en la pared tubular interior del cuerpo tubular 2 y en parte con una ranura circunferencial 21 dispuesta en la pared exterior de la guía 16 de bloqueo.

- 20 Ventajosamente, el dispositivo 1 comprende medios magnéticos para actuar sobre el elemento de cierre 6 cuando este se encuentra en la posición longitudinal (ver figuras 1, 4a y 5) o en una posición próxima a esta, y mantenerlo en la posición longitudinal (ver figuras 1, 4a y 5) con una carga preestablecida, permitiéndose que el elemento de cierre 6 se mueva hacia dicha posición transversal únicamente cuando se exceda dicha carga (véanse las figuras 2 y 4b).

- 25 Según una realización que no se muestra en las figuras, los medios magnéticos mencionados anteriormente pueden comprender uno o más imanes portados por el elemento de cierre en el lado del elemento de cierre 6 enfrente a la abertura lateral 3 cuando el elemento de cierre 6 está en la posición longitudinal mencionada anteriormente, por lo que tales imanes pueden interactuar con la pared interior del cuerpo tubular 2, con el asiento 7 para el elemento de cierre y/o preferiblemente con una parte del tapón 5.

- 30 Preferiblemente, los imanes portados por el elemento de cierre tienen forma de anillo y se aplican al lado del elemento de cierre 6 que está enfrente a la abertura lateral 3 cuando el elemento de cierre 6 está en la posición longitudinal. Esto es particularmente ventajoso cuando el elemento de cierre 6 tiene una forma sustancialmente circular, porque el anillo magnético puede aplicarse al elemento de cierre 6 en una disposición concéntrica.

- 35 Según la realización ilustrada, estos medios magnéticos son medios magnéticos 22 portados por el tapón 5, preferiblemente en el lado interior del tapón 5, es decir, el que está enfrente al canal axial mencionado anteriormente.

Preferiblemente, los medios magnéticos 22 tienen forma de anillo, tal como se muestra en la figura 12, aunque se pueden usar imanes que tienen forma de sectores anulares, discos u otros y colocarlos sobre/dentro del tapón 5.

- 40 Posiblemente, los medios magnéticos mencionados anteriormente pueden disponerse para ser portados tanto por el tapón 5 como por el elemento de cierre 6, en cuyo caso los imanes del tapón y el elemento de cierre deberían disponerse en posiciones sustancialmente enfrentadas, para una atracción magnética mutua cuando el elemento de cierre 6 está en la posición longitudinal mencionada anteriormente (véanse las figuras 1, 4a y 5).

- 45 Preferiblemente, no hay contacto directo entre el tapón 5 y el elemento de cierre 6, disponiéndose siempre una distancia mínima entre ellos, para evitar que el lodo residual impida que el elemento de cierre alcance la posición longitudinal identificada anteriormente (ver figuras 1, 4a y 5 para la primera realización y figuras 11 y 14a para la segunda realización) en las que este cierra herméticamente la abertura lateral.

Como resultado, cuando el elemento de cierre 6 está en la posición longitudinal mencionada anteriormente (ver figuras 1, 4a, 5, 9 y 10), se define una cámara cerrada entre el elemento de cierre 6 y el tapón 5. Para proporcionar la despresurización de dicha cámara.

- 50 Según una realización preferida, el tapón 5 comprende una abertura pasante axial 25 (véanse las figuras 9 a 12) en la que se encuentra una válvula de descarga (no mostrada), que está adaptada para ser accionada en un estado cerrado estanco a la presión y en un estado abierto, para obstruir y permitir respectivamente el paso de fluido a través de la abertura pasante, permitiendo en el último caso el paso del lodo de perforación.

Por lo tanto, al abrir la válvula de descarga mencionada anteriormente, cualquier lodo de perforación retenido por la misma puede ser evacuado, lo que mejorará la estabilidad de el elemento de cierre en la posición longitudinal (véanse las figuras 1, 4a, 5, 9 y 10), y asegurará el cierre estanco a la presión del paso lateral.

5 Preferiblemente, los medios magnéticos 22 identificados anteriormente se aplican al tapón 5 de tal manera que estén dispuestos alrededor de dicha abertura pasante donde se aloja la válvula de descarga (véanse las figuras 11 y 12).

10 Tal como se muestra claramente en la descripción anterior, el dispositivo 1 de la presente invención satisface la necesidad mencionada anteriormente y también evita los inconvenientes de la técnica anterior expuestos en la introducción de esta descripción. Debido a la disposición de los medios magnéticos, el elemento de cierre puede bloquearse y estabilizarse con una carga preestablecida en su posición longitudinal, impidiéndose al mismo tiempo el martilleo no deseado del elemento de cierre y sin requerir la presencia de resortes u otros medios de desviación.

15 Ventajosamente, debido a la posibilidad de aplicar los medios magnéticos al tapón, la eficiencia de los imanes puede comprobarse de vez en cuando antes de montar el tapón, pudiendo reemplazarse todo el tapón por uno totalmente eficiente, cuando sea necesario, mientras que el tapón con imanes de eficiencia imperfecta se puede revisar para remplazamiento de imanes.

Debe observarse que el uso de "imanes superfuertes" comúnmente disponibles permite que el dispositivo de la invención también se emplee a temperaturas de funcionamiento del orden de 80-90°C, que rara vez se encuentran en la perforación.

20 Además, se observará que el uso de una pluralidad de elementos de retención evita los problemas que se producen al pegarse y cementarse los mismos en el asiento anular interior del cuerpo tubular cuando el soporte tubular se tiene que retirar para su mantenimiento.

Los expertos en la técnica apreciarán obviamente que se pueden realizar varios cambios y variantes en el dispositivo anterior, siguiendo dentro del alcance de la invención, tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

25

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para asegurar una circulación continua en la perforación de pozos, particularmente durante la inserción o extracción de una sarta de perforación en pozos para exploración y producción de hidrocarburos, que comprende:

- 5 - un cuerpo tubular (2) que se extiende en una dirección axial predeterminada desde un extremo aguas arriba (2a) hasta un extremo aguas abajo (2b);
- un conducto axial que se extiende en dicho cuerpo tubular (2) desde dicho extremo aguas arriba (2a) y dicho extremo aguas abajo (2b), que permite que el lodo de perforación fluya a través del dispositivo (1);
- 10 - primeros medios de conexión roscados en dicho extremo aguas arriba (2a) para la conexión de dicho extremo aguas arriba (2a) del dispositivo a un extremo de una sarta de perforación;
- segundos medios de conexión roscados en dicho extremo aguas abajo (2b) para la conexión de dicho extremo aguas abajo (2b) del dispositivo a un extremo de una sarta de perforación;
- 15 - una abertura lateral (3) dispuesta en dicho cuerpo tubular (2) entre dicho extremo aguas arriba (2a) y dicho extremo aguas abajo (2b), para definir un conducto lateral en dicho dispositivo, en comunicación de fluido con dicho conducto axial;
- 15 - un tapón (5) encajado de forma desmontable en dicha abertura lateral (3) de manera estanca a la presión mediante un acoplamiento roscado de tuerca-tornillo,
- medios de válvula (6) situados en este conducto axial para bloquear dicho lodo de perforación y detener su flujo desde dicho extremo aguas arriba (2a) hasta dicho extremo aguas abajo (2b);
- 20 en donde:
- dichos medios de válvula (6) comprenden un elemento de cierre (6) que está soportado de forma móvil en dicho conducto axial para moverse desde una posición transversal a dicho conducto axial, en la que dicho elemento de cierre (6) se extiende transversalmente al eje de dicho conducto axial para detener la continuidad del fluido entre dicho extremo aguas arriba (2a) y dicho extremo aguas abajo (2b) en dicho conducto axial, y una posición
25 longitudinal con respecto a dicho conducto axial, en la que dicho elemento de cierre (6) se extiende a lo largo del eje de dicho conducto axial cerca de una parte de pared lateral dentro de dicho cuerpo tubular (2);
- en dicha posición transversal, dicho elemento de cierre (6) está ubicado entre dicho conducto lateral y dicho extremo aguas arriba (2a) del cuerpo tubular (2) para situarse aguas arriba de dicha abertura lateral (3), con respecto al flujo del lodo de perforación en dicho conducto axial desde dicho extremo aguas arriba (2a) hasta dicho
30 extremo aguas abajo (2b) y
- en dicha posición longitudinal dicho elemento de cierre (6) cierra de manera estanca a la presión dicha abertura lateral (3) para detener la continuidad del fluido entre dicho conducto lateral y dicho canal axial,
caracterizado por que:
- dicho dispositivo comprende medios magnéticos (22) para operar sobre dicho elemento de cierre (6) en dicha
35 posición longitudinal y retener dicho elemento de cierre (6) en dicha posición longitudinal con una carga preestablecida, y cuando se supera esta última, dicho elemento de cierre (6) se mueve a dicha posición transversal y
- dicho tapón (5) tiene una abertura pasante en la que está situada una válvula de descarga de lodo, que está adaptada para ser accionada entre un estado cerrado y un estado abierto, para obstruir dicha abertura pasante o despejarla, para permitir el paso del lodo de perforación.
- 40 2. Un dispositivo según la reivindicación 1, en donde:
- dichos medios magnéticos son portados por dicho tapón (5) para una interacción magnéticamente atractiva con dicho elemento de cierre (6) cuando dicho elemento de cierre (6) está en dicha posición longitudinal y
- dichos medios magnéticos están situados en el lado de dicho tapón (5) que está enfrentado a dicho canal axial.
- 45 3. Un dispositivo según la reivindicación 2, en donde dichos medios magnéticos portados por dicho tapón (5) definen un anillo.
4. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dichos medios magnéticos incluyen uno o más imanes portados por dicho elemento de cierre (6) en el lado de dicho elemento de cierre que está enfrentado a dicha abertura lateral (3) cuando dicho elemento de cierre (6) está en dicha posición longitudinal.

5. Un dispositivo según la reivindicación 4, en donde dichos uno o más imanes portados por dicho elemento de cierre (6) comprenden un anillo magnético aplicado al lado de dicho elemento de cierre (6) que está enfrentado a dicha abertura lateral (3) cuando dicho elemento de cierre (6) está en dicha posición longitudinal, preferiblemente dicho elemento de cierre (6) tiene una forma circular y dicho anillo magnético se aplica a dicho elemento de cierre (6) concéntricamente con el círculo definido por dicho elemento de cierre (6).
6. Un dispositivo según las reivindicaciones 2 y 5, en donde, cuando dicho elemento de cierre (6) está en dicha posición longitudinal, dichos medios magnéticos portados por dicho elemento de cierre (6) y dichos medios magnéticos portados por dicho tapón (5) están en una relación enfrentada y espaciada, atrayéndose magnéticamente entre sí dichos imanes enfrentados.
7. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde dicho elemento de cierre (6) comprende una parte/pared convexa, preferiblemente parcialmente esférica, cuya convexidad está enfrentada a la abertura lateral (3), enganchando dicha parte/pared esférica de manera estanca a la presión un asiento (7) para el elemento de cierre, que está dispuesto en dicho cuerpo tubular (2) alrededor de dicha abertura lateral (3).
8. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende un asiento insertado (7) para el elemento de cierre, que está asociado integralmente, de manera estanca a la presión, con dicho cuerpo tubular (2) alrededor de dicha abertura lateral (3), en donde dicho asiento insertado (7) para el elemento de cierre define una tuerca anular roscada, que tiene:
- una parte interior roscada que proporciona dicho acoplamiento roscado con dicho tapón extraíble (5) y
 - una parte exterior roscada que se acopla de manera estanca a la presión con dicho cuerpo tubular (2).
9. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde dicho elemento de cierre (6) comprende un diafragma (6) conectado mediante medios de conexión de bisagra en una parte periférica del mismo a un eje de rotación (8), moviéndose dicho diafragma (6) desde dicha posición longitudinal a dicha posición transversal, y viceversa, girando alrededor de dicho eje de rotación (8), en donde dicho eje de rotación (8):
- se extiende transversal, preferiblemente perpendicular, al eje longitudinal (X-X) de dicho conducto axial;
 - está situado cerca de la pared interior de dicho cuerpo tubular (2);
 - está situado circunferencialmente para ubicarse en dicha abertura lateral (3) y
 - está situado próximo a dicha abertura lateral (3) en la parte de dicho cuerpo tubular (2) situada entre dicha abertura lateral (3) y dicho extremo aguas arriba (2a) de dicho cuerpo tubular (2),
- de tal manera que, cuando dicho cuerpo tubular (2) se coloca con el eje longitudinal (X-X) en una orientación vertical, con el extremo aguas arriba (2a) situado a un nivel más alto que el extremo aguas abajo (2b), dichos medios de conexión de bisagra y dicho eje de rotación (8) se colocan encima de dicha abertura pasante y, debido a la fuerza del peso, dicho diafragma (6) tiende a moverse hacia dicha posición longitudinal.
10. Un dispositivo según la reivindicación 9, en donde dichos medios de conexión de bisagra están soportados por un soporte tubular (9) que lleva el elemento de cierre que está insertado concéntricamente de manera estanca a la presión en dicho conducto tubular, desde dicho extremo aguas arriba (2a) hasta una posición de tope axial definida por los medios de posicionamiento y centrado (11, 12).
11. Un dispositivo según la reivindicación 10, en donde dichos medios de posicionamiento y centrado (11, 12) definen una llave de inserción polarizada, que está adaptada para permitir la inserción de dicho soporte tubular (9) en dicho conducto tubular hasta dicha posición de tope axial solo cuando dicho soporte tubular (9) se gira angularmente con respecto al eje de dicho conducto axial (X-X) de manera que dicho elemento de cierre (6) en dicha posición longitudinal está situado sobre dicha abertura lateral (3) para asegurar un cierre estanco a la presión de la misma.
12. Un dispositivo según la reivindicación 10 u 11, que comprende medios de retención (13) para mantener dicho soporte tubular (9) insertado en dicho conducto axial en dicha posición de tope axial, en donde dichos medios de retención (13) comprenden:
- una pluralidad de elementos de retención (14), situados en dicho conducto tubular en una posición desplazada circunferencialmente y cerca de un extremo (9a) de dicho soporte tubular (9) enfrentado a dicho extremo aguas arriba (2a) del cuerpo tubular (2), actuando dichos elementos de retención (14) como medios de retención para impedir que dicho soporte tubular (9) se mueva axialmente hacia dicho extremo aguas arriba (2a) del cuerpo tubular (2);
 - un asiento interior (15) dispuesto en la pared tubular interior de dicho cuerpo tubular (2) en el que se aloja una primera parte de dichos elementos de retención (14) y

- una guía de bloqueo (16) acoplada con dicha pared tubular interior de dicho cuerpo tubular (2) para mantener dicha parte de dichos elementos de retención dentro de dicho asiento interior (15).

5 13. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde dicho tapón (5) comprende una abertura pasante axial (25) en la que está situada una válvula de descarga, estando adaptada dicha válvula de descarga para ser accionada en un estado cerrado estanco a la presión y un estado abierto, para obstruir y permitir respectivamente el paso de fluido a través de la abertura pasante, permitiendo en este último caso el paso del lodo de perforación.

14. Un dispositivo según la reivindicación 13, en donde dichos medios magnéticos (22) se aplican al tapón (5) de tal manera que se disponen alrededor de dicha abertura pasante (25) donde se aloja la válvula de descarga.

10

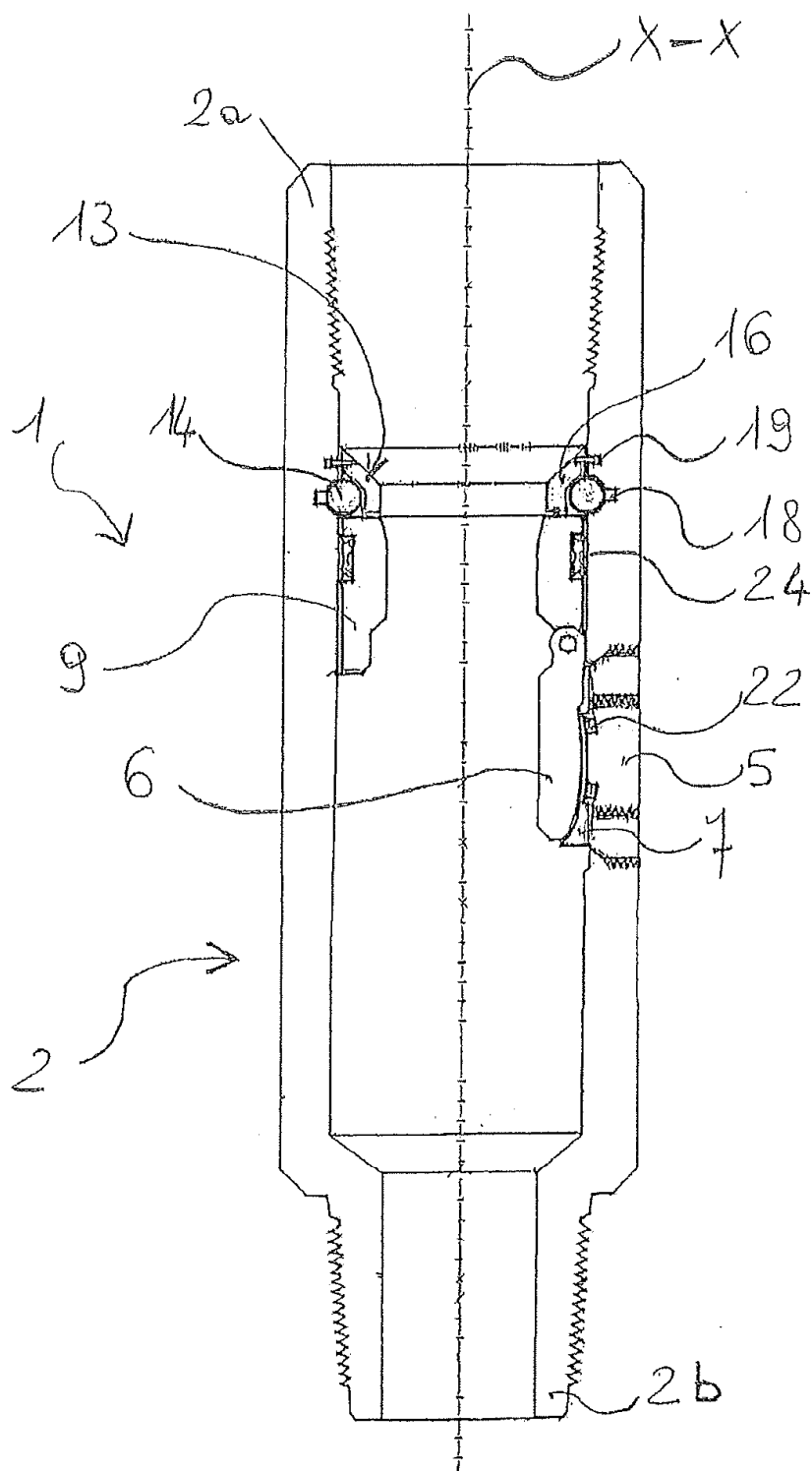


Fig. 1

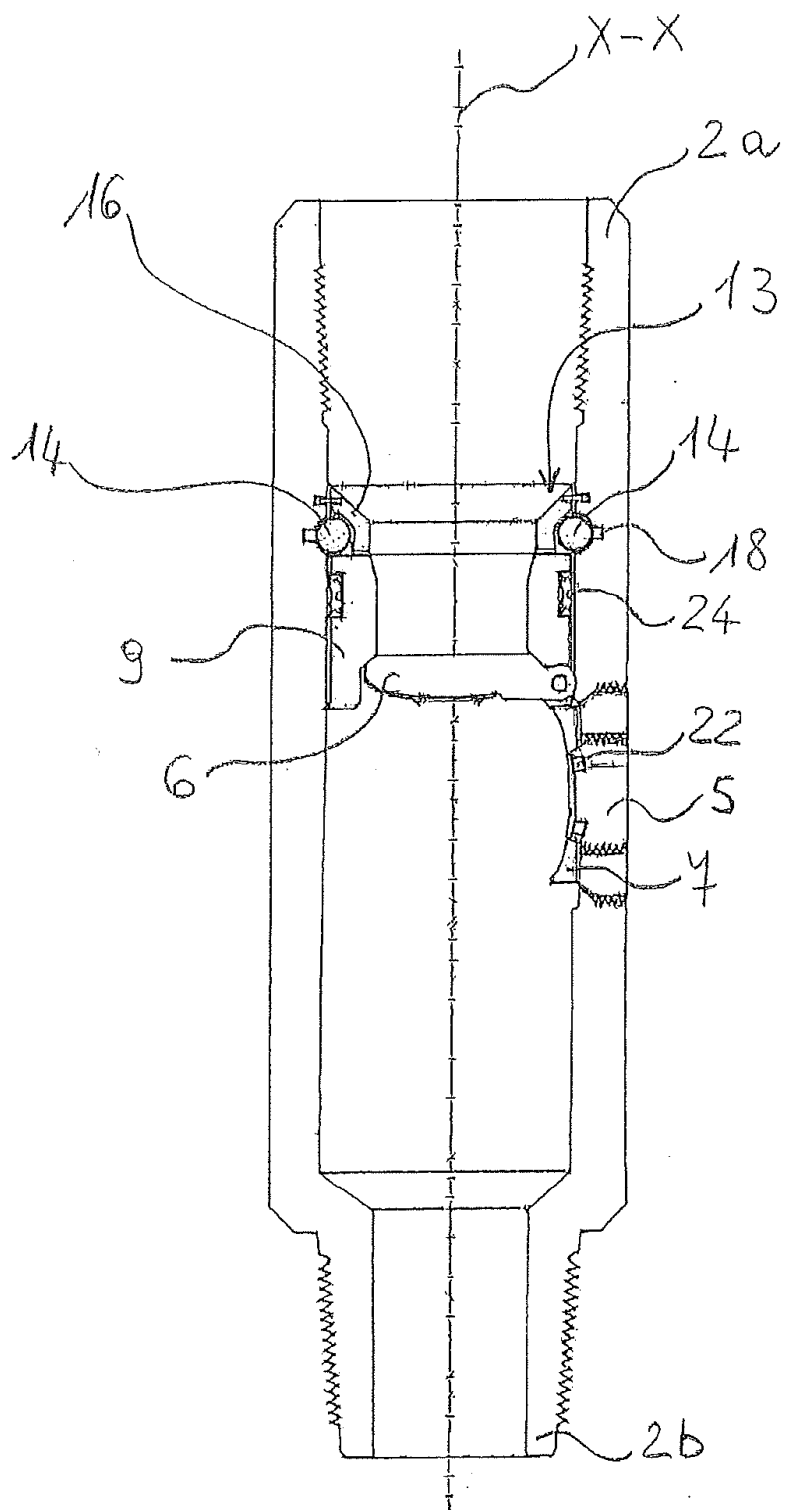


Fig. 2

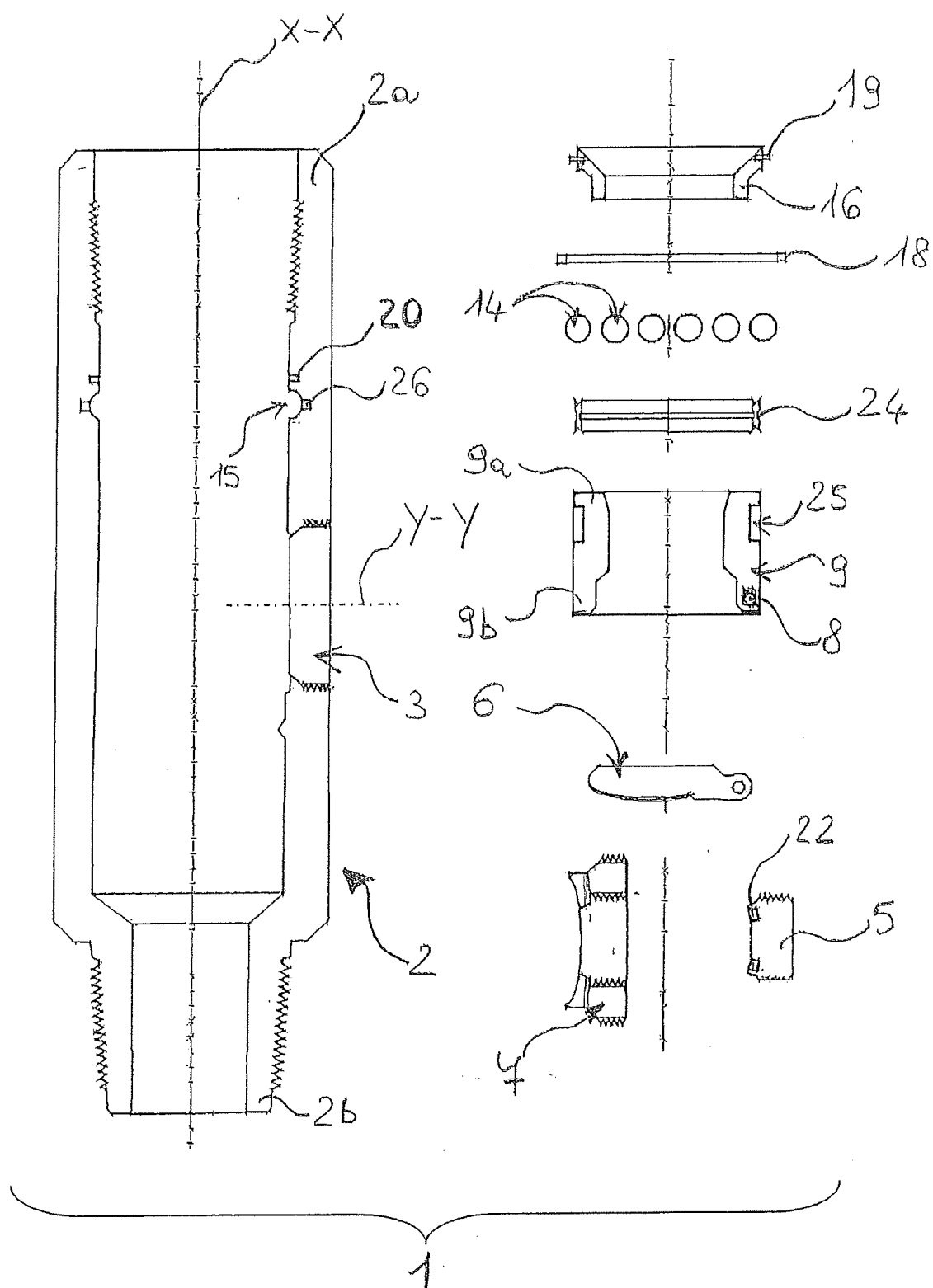


Fig. 3

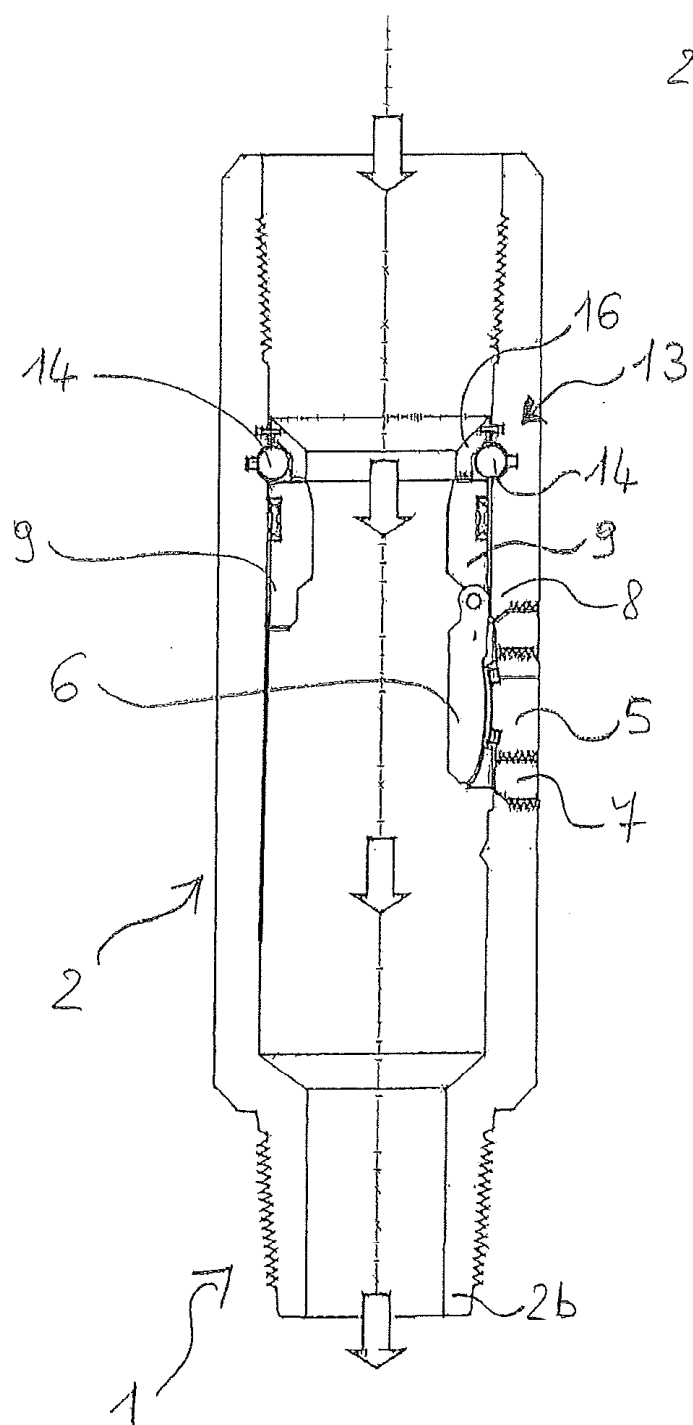


Fig. 4a

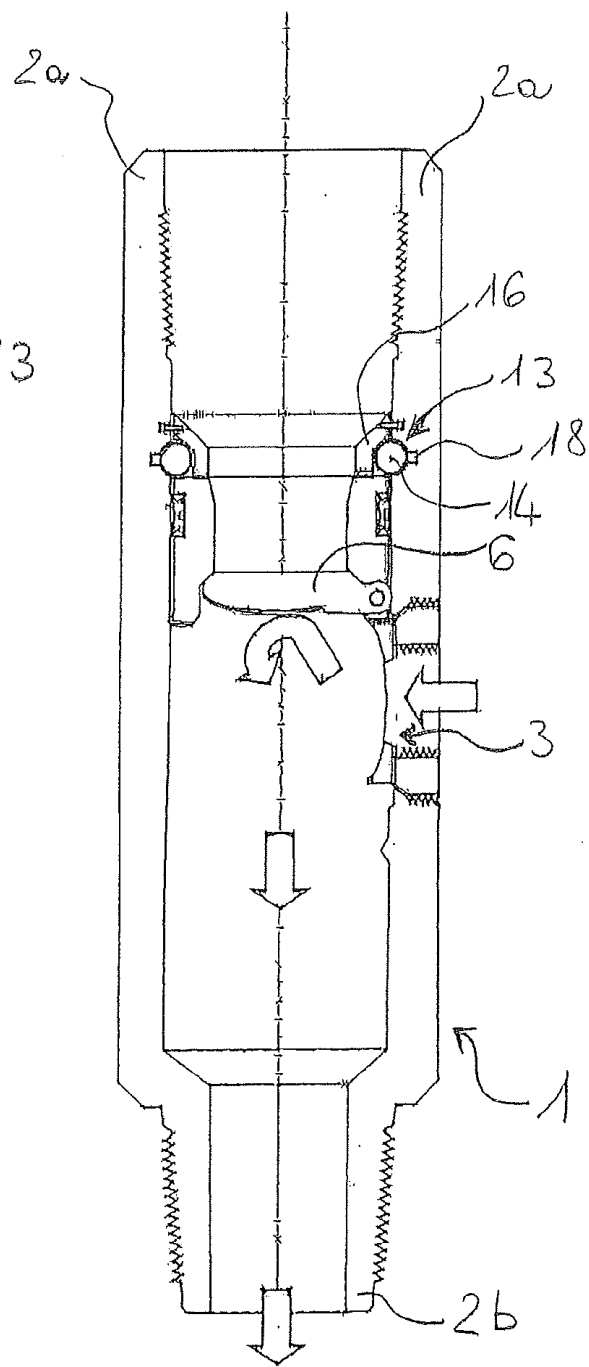


Fig. 4b

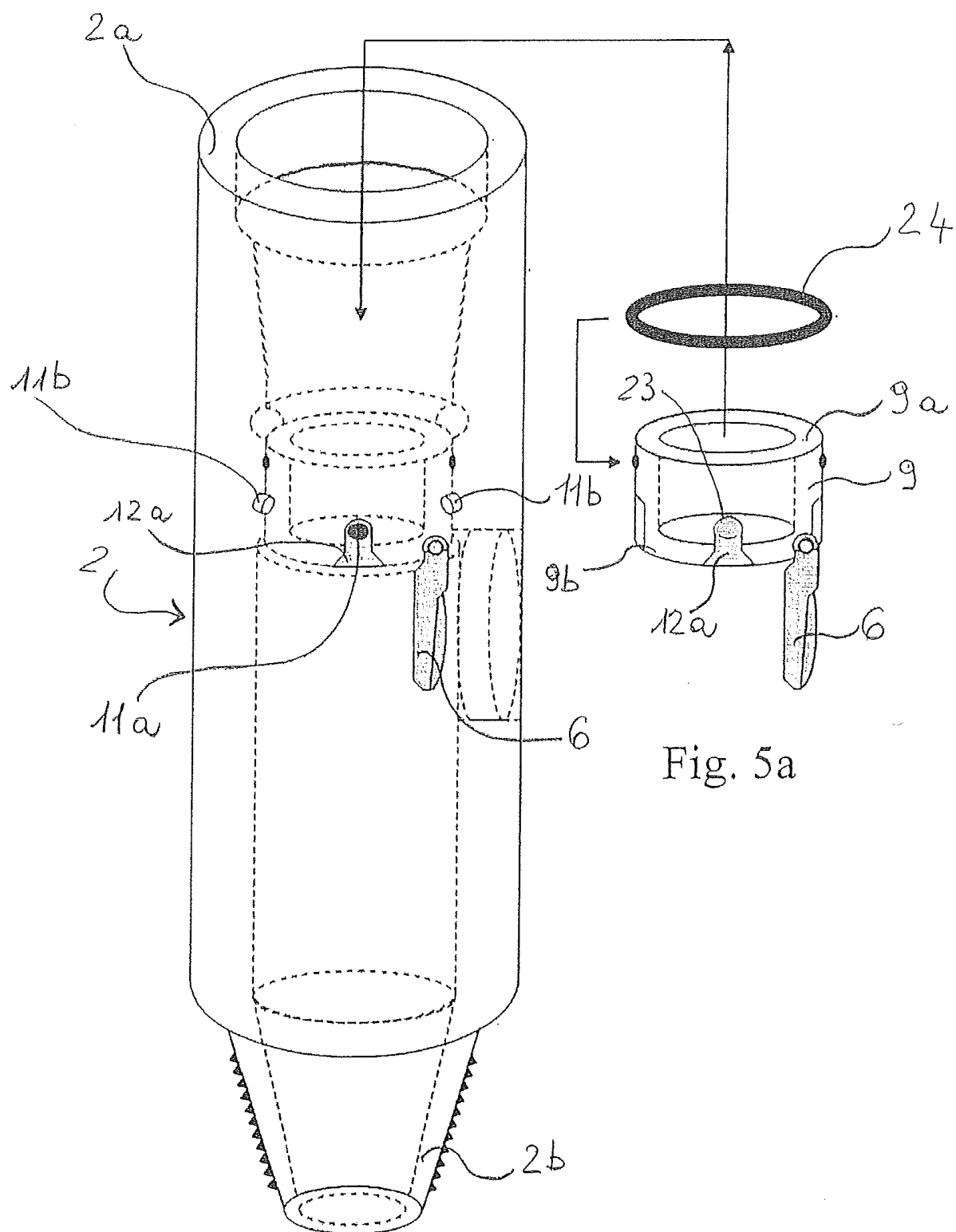


Fig. 5a

Fig. 5

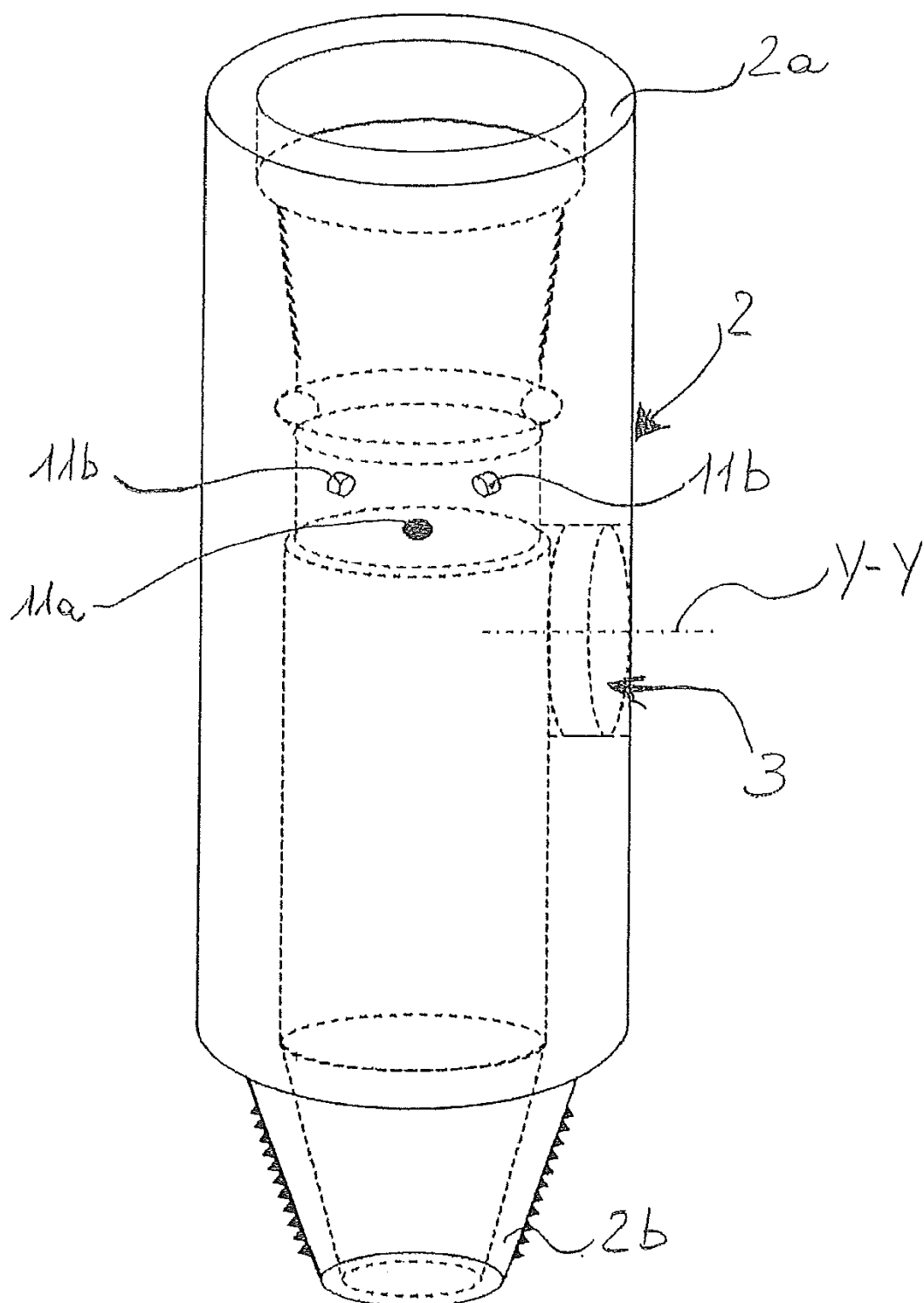


Fig. 6

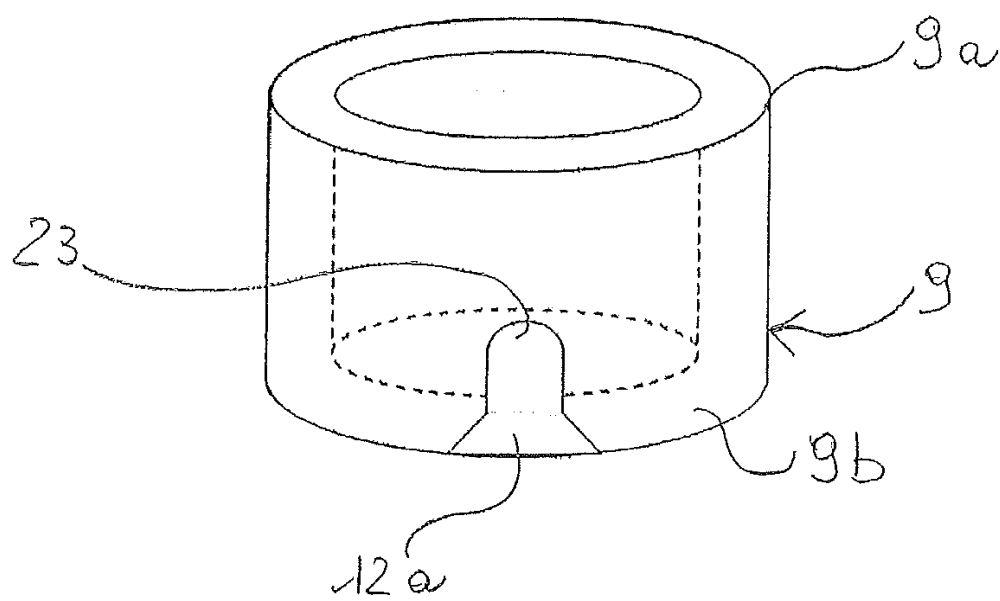


Fig. 7

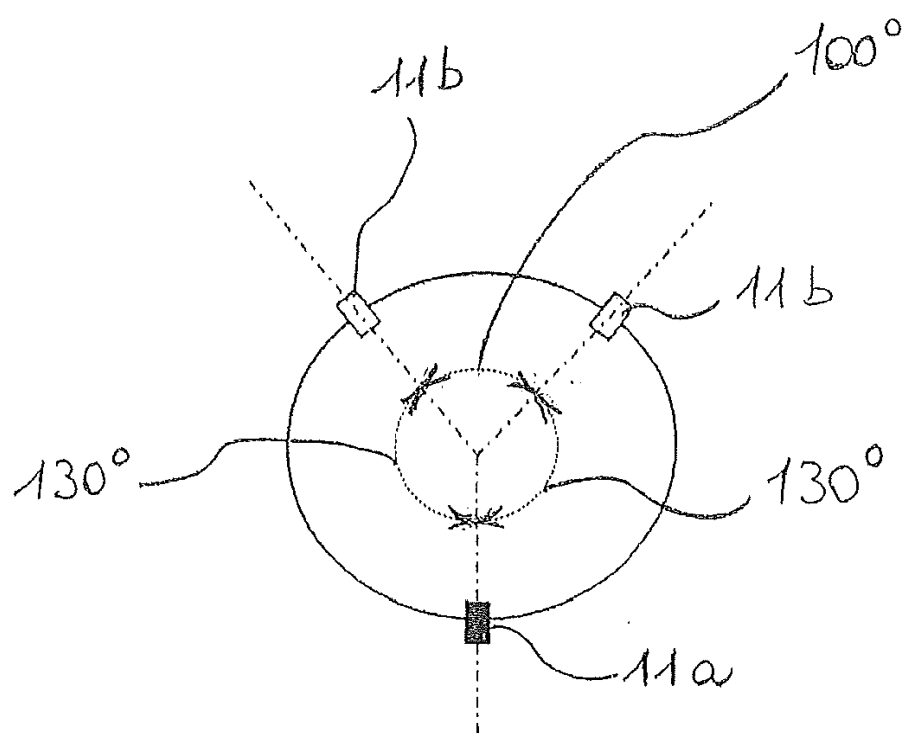


Fig. 8

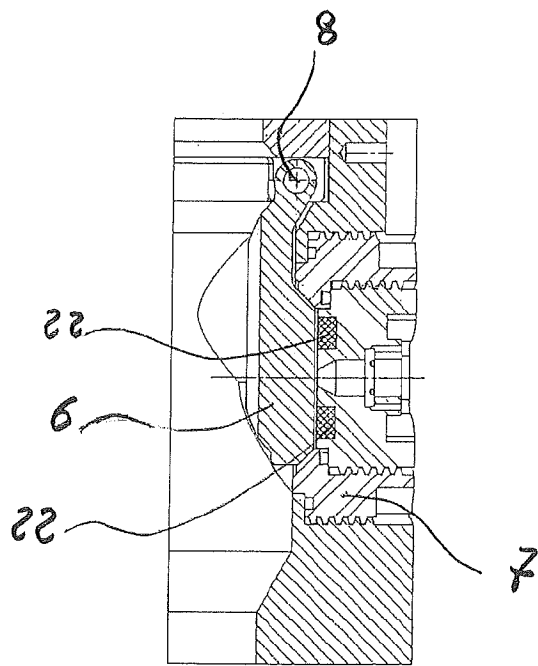


Fig. 9

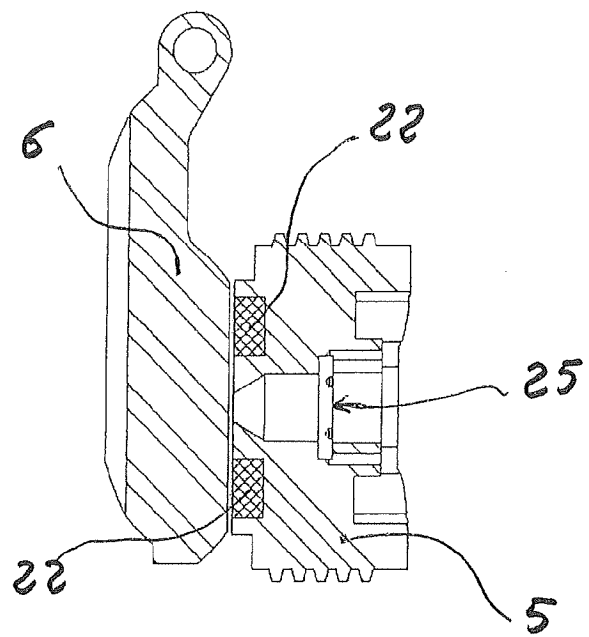


Fig. 10

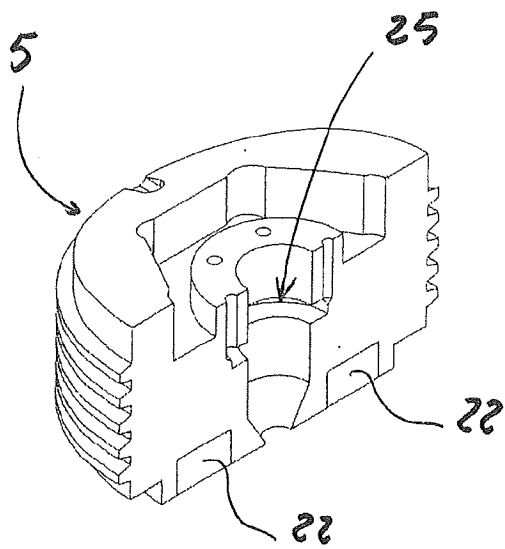


Fig. 11

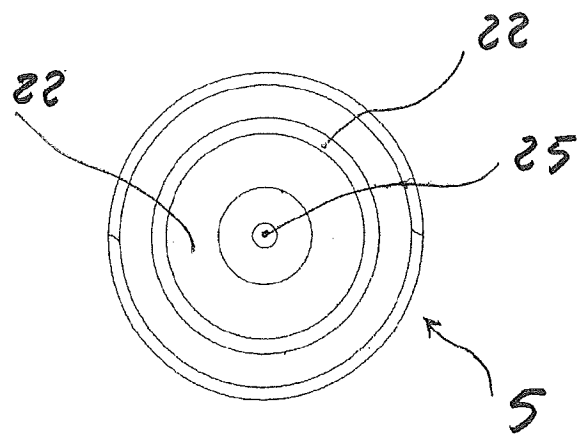


Fig. 12