

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 913**

51 Int. Cl.:

F16L 37/36 (2006.01)

F16L 37/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2012 E 12151054 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2615350**

54 Título: **Acoplamiento rápido con sistema de compensación a presión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.10.2017

73 Titular/es:

**FASTER S.P.A. (100.0%)
Via Ludovico Ariosto 7
26027 Rivolta d'Adda, IT**

72 Inventor/es:

**DANELLI, ALESSANDRO;
SORBI, ROBERTO y
RUSCONI, PAOLO**

74 Agente/Representante:

RUO , Alessandro

ES 2 639 913 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

Acoplamiento rápido con sistema de compensación a presión

5 [0001] Esta invención se refiere a un acoplamiento rápido equipado con un sistema de compensación de presión.

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

10 [0002] En el campo de los acoplamientos rápidos, particularmente en lo que se refiere a los acoplamientos rápidos utilizados en la industria agrícola para conectar máquinas agrícolas a los diversos dispositivos de trabajo, se utilizan dispositivos de conexión rápida hembra que se conectan a un acoplamiento hembra, incluso cuando hay fluido presurizado en el racor macho.

15 [0003] Dichos acoplamientos rápidos se utilizan en particular para conectar un circuito de placa hidráulica de una máquina en funcionamiento al circuito hidráulico de un equipo hidráulico extraíble. El acoplamiento hembra está generalmente conectado al circuito impreso hidráulico de la máquina mientras que el racor macho está conectado al equipo o servicio.

20 [0004] Debe destacarse que en el sector, la expresión "acoplamiento rápido" se refiere a la unidad que comprende un acoplamiento hembra y el racor macho relevante, que se conectan formando de este modo un acoplamiento rápido.

25 [0005] En particular y como se ha mencionado previamente, en el sector se utilizan acoplamientos rápidos que tienen un racor macho que está equipado con una válvula de cierre de fluido, que está bloqueada por el propio fluido presurizado en una posición cerrada avanzada, mientras que el acoplamiento hembra tiene un sistema hidráulico interno que, después de la conexión y presurización del acoplamiento hembra, abre la válvula del racor macho, y un sistema adicional (mecánico o hidráulico) que bloquea tanto las válvulas macho como hembra en la posición "abierto", garantizando así el paso del flujo de aceite.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

30 [0006] Entre los acoplamientos rápidos que permiten el acoplamiento incluso en presencia de fluido presurizado en el racor macho, el Solicitante ha desarrollado en los últimos años y comercializado acoplamientos rápidos especiales que comprenden un sistema de bloqueo hidráulico de las válvulas principales de los acoplamientos macho y hembra.

35 [0007] De acuerdo con este sistema existente de la técnica anterior, una vez que se ha presurizado el acoplamiento hembra y, por consiguiente, se ha abierto la válvula principal del racor macho, una micro-válvula bloquea automáticamente el paso de aceite dentro de una cámara específica dentro del acoplamiento hembra. El aceite atrapado en el acoplamiento hembra impide que la válvula hembra principal se mueva hacia atrás.

40 [0008] El aceite atrapado en esta cámara está sometido (junto con todo el acoplamiento rápido) a cambios de temperatura, que a veces pueden ser marcados. Tomemos por ejemplo la aplicación en países fríos, donde la temperatura de las máquinas varía entre -35 ° cuando no está en uso y +80 °C en funcionamiento.

45 [0009] Los cambios de temperatura del aceite generan una presión aumentada dentro de la cámara cerrada que tiene un acoplamiento hembra conocido en la técnica anterior, lo que puede dar lugar a un fallo no deseado o mal funcionamiento del propio racor. Se muestra un acoplamiento similar, por ejemplo, en el documento US2002/0106920.

SUMARIO DE LA INVENCION

50 [0010] El principal aspecto de esta invención es, por lo tanto, proporcionar un acoplamiento rápido, en particular para conectar la línea hidráulica de una máquina a un circuito hidráulico, que elimina o al menos reduce, este y otros inconvenientes que afectan a sistemas conocidos por la técnica anterior.

55 [0011] En particular, dentro de este aspecto, el alcance de esta invención es proporcionar un acoplamiento rápido equipado con un sistema de compensación para la expansión del aceite resultante del cambio en la temperatura de funcionamiento del aceite.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

60

[0012] Este objetivo y otro objeto se hará más evidente a partir del resto del documento se consiguen mediante un acoplamiento rápido que comprende un racor macho y un acoplamiento hembra, caracterizado por que dicho acoplamiento hembra comprende un sistema de compensación para los cambios de presión del fluido contenido dentro de una cámara especial de descompresión, de acuerdo con lo expuesto en la reivindicación 1.

[0013] Otras características y ventajas de esta invención se pondrán de manifiesto en la siguiente descripción detallada de una realización preferida de la invención, que se proporciona a modo de ejemplo y se muestra en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en sección longitudinal de una primera realización del acoplamiento rápido de acuerdo con esta invención, en su estado desacoplado, con los acoplamientos macho y hembra separados entre sí;

la figura 2 muestra la sección de la figura 1, con el racor macho y el acoplamiento hembra en un primer estado acoplado. El fluido presurizado, representado por las áreas punteadas, está presente dentro de cada uno de los racores;

la figura 3 muestra una etapa adicional de la inserción del racor macho en el acoplamiento hembra. Las válvulas principales de los racores están todavía cerradas y los racores todavía contienen fluido presurizado;

la figura 4 muestra una etapa de conexión en la que el sistema de descarga de presión del acoplamiento hembra se abre por efecto de la acción de empuje que la válvula principal del racor macho ejerce sobre la válvula principal del acoplamiento hembra: la presión es descargada por el acoplamiento hembra pero permanece en el racor macho;

la figura 5 y la figura 6 ilustran etapas posteriores del acoplamiento con respecto a la figura 4. La válvula principal del racor macho está todavía cerrada;

la figura 7 muestra la conexión real: el racor macho se ha insertado firmemente en el acoplamiento hembra pero permanece cerrado y contiene fluido presurizado;

la figura 8 muestra la fase de presurización del acoplamiento hembra una vez que ha sido acoplada: la introducción de fluido presurizado dentro del acoplamiento hembra hace que se abra la válvula principal del racor macho;

la figura 9 muestra el acoplamiento rápido de acuerdo con esta invención en el estado operativo en el que la línea hidráulica está abierta y contiene fluido. Hay fluido presurizado en la cámara de descompresión, cuya área representativa está por lo tanto punteada; la figura 10 muestra la apertura del sistema de compensación para los cambios de presión del fluido dentro de la cámara de descompresión: la apertura del sistema permite que el fluido presurizado dentro de la cámara sea descargado;

la figura 11 muestra el fluido presurizado dentro de la cámara de descompresión en la que el racor está desconectado: sólo se muestra el acoplamiento hembra;

las figuras 12 a 17 muestran las etapas de desconexión posteriores del acoplamiento rápido de acuerdo con esta invención;

las figuras 1m a 9m muestran una segunda realización del acoplamiento rápido de acuerdo con esta invención en las mismas etapas mostradas por las figuras correspondientes 1 a 9 con referencia a una primera realización de la invención;

las figuras 20 a 22 ilustran vistas del compensador que caracteriza el sistema de compensación de presión de acuerdo con la primera realización de esta invención, mostrada en las figuras 1 a 17;

las figuras 23 a 26 ilustran vistas de la microválvula que caracteriza el sistema de compensación de presión de acuerdo con la primera realización de esta invención, mostrada en las figuras 1 a 17;

las figuras 27 a 30 ilustran vistas de la microválvula que caracteriza el sistema de compensación de presión de acuerdo con la segunda realización de esta invención, mostrada en las figuras 1m a 9m;

la figura 31 es una vista en sección de la membrana que caracteriza el sistema de compensación de presión de acuerdo con la primera realización de esta invención, mostrada en las figuras 1m a 9m.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0014] De acuerdo con una realización preferida de esta invención mostrada en los dibujos mencionados anteriormente proporcionados a modo de ejemplo, el acoplamiento rápido de acuerdo con esta invención comprende un racor macho **100** y un acoplamiento hembra **200**.

[0015] La figura 1 muestra los racores macho **100** y hembra **200** del acoplamiento rápido de acuerdo con esta invención en un estado desacoplado.

[0016] Los racores macho **100** y hembra **200** que constituyen el acoplamiento rápido de acuerdo con esta invención consisten en una parte frontal, o anterior, que está bloqueada por una válvula principal, indicada respectivamente en los dibujos por los números **1** y **2**. Para los fines de esta descripción, los términos "anterior", "posterior", "movimiento hacia delante", "movimiento hacia atrás", etc., están indicados en relación con la parte

anterior y posterior de cada acoplamiento macho y hembra. En particular, cuando un componente se mueve hacia delante sigue la dirección axial del racor hacia la parte delantera o anterior del propio racor, mientras que cuando se dice que un componente se mueve hacia atrás, indica que se mueve axialmente hacia la parte posterior del racor, lejos de la parte delantera o anterior.

5 [0017] La figura 2 muestra los racores macho **100** y hembra **200** durante una primera etapa de conexión. En el escenario ilustrado por la figura 2, las áreas internas punteadas de los racores representan fluido presurizado, dentro de cada uno de los racores. La figura 2 muestra un estado en el que la presión del fluido empuja las dos válvulas principales del racor macho **1** y del acoplamiento hembra **2**, que entran así en contacto recíproco como se muestra en la figura 2.

15 [0018] Los racores macho **100** y hembra **200** comprenden una pluralidad de partes móviles. Gracias al tamaño adecuado de los sellos de junta **3** y **4** dentro del acoplamiento hembra **200**, y en particular gracias al hecho de que dichas juntas funcionan con los mismos diámetros, los empujes hidráulicos dentro del racor están completamente equilibrados. El mismo método se utiliza para las juntas de descompresión **5** y **6**. Por lo tanto, todos los empujes hidráulicos dentro del acoplamiento hembra se eliminan con la excepción del empuje que actúa sobre el vástago principal **2** del acoplamiento hembra.

20 [0019] La válvula principal **1** del racor macho **100** ejerce una acción de empuje sobre la válvula principal **2** del acoplamiento hembra y como resultado directo de la presión del fluido dentro del acoplamiento hembra se mueven los siguientes componentes del acoplamiento hembra cuando el racor macho está acoplado al acoplamiento hembra: la carcasa de bolas **8** del acoplamiento hembra y las bolas **9** de dicha carcasa de bolas, la junta **10** que cierra la válvula principal **2**, el cuerpo de guía de válvula **11**, el cursor **12**, la conexión de descompresión **13**, la válvula de descompresión **14**, el separador **15**, las juntas de descompresión **5** y **6**, el resorte **17**, el compensador **18** y la microválvula **19**. Todas estas partes se mueven hacia atrás cuando el racor macho **100** se inserta en el acoplamiento hembra **200**. Como se ha mencionado anteriormente, esto es gracias a la presencia de presión dentro del acoplamiento hembra ya que el empuje ejercido sobre la válvula principal **2** hace que las partes internas del acoplamiento hembra se desplacen hacia atrás, particularmente las juntas de descompresión **5** y **6**.

30 [0020] La figura 4 muestra la condición en la que, continuando con la inserción del racor macho **100** en el acoplamiento hembra **200**, las juntas de descompresión **5** y **6** del acoplamiento hembra se encuentran cada una correspondiendo con una ranura específicamente prevista en la superficie externa del vástago **20**, en el que dichas juntas de descompresión **5** y **6** forman un cierre hermético. El vástago **20** está fijado axialmente, por lo tanto, cuando las juntas de descompresión **5** y **6** se mueven hacia atrás por efecto de la inserción del racor macho en el acoplamiento hembra y alcanzan dichas ranuras, el fluido dentro del acoplamiento hembra fluye a través del vástago **20**, el cuerpo interno **21**, el adaptador **22** y el colector de aceite **23**, hasta que alcanza el depósito del circuito hidráulico de la máquina a la que está conectado el acoplamiento hembra.

40 [0021] De este modo, se elimina la presión dentro del acoplamiento hembra en cuyo punto el fluido presurizado permanece solamente dentro del racor macho **100**. Este escenario se muestra en la figura 4, en el que las áreas punteadas dentro del racor macho **100** son las únicas áreas que todavía contienen fluido presurizado, generalmente aceite.

45 [0022] La figura 4 muestra también que la eliminación de la presión dentro del acoplamiento hembra **200** hace que la válvula principal **2** del acoplamiento hembra se abra cuando el empuje ejercido por la válvula principal **1** del racor macho ya no es compensado por la presión del fluido, lo que contribuyó a mantener la válvula principal **2** en una posición cerrada.

50 [0023] Veamos ahora la figura 5.

[0024] La figura 5 muestra una condición en la que los componentes del acoplamiento hembra, que han sido hechos para moverse hacia atrás por el empuje de inserción del racor macho, alcanzan la posición de tope final.

55 [0025] En particular, la carcasa de bolas **8**, el cursor **12**, la conexión de descompresión **13**, la válvula de descompresión **14**, el separador **15**, el compensador **18** y la microválvula **19**, alcanzan la posición de parada. El tope mecánico que determina la condición de parada final surge del contacto entre la conexión de descompresión **13** y el cuerpo interior **21**.

60 [0026] La figura 5 también muestra, aún más claramente, que en esta condición las juntas de descompresión **5** y **6** no ejercen acción de sellado. También muestra más claramente la posición abierta de la válvula principal **2** de la conexión hembra **200**.

[0027] La forma de la superficie externa del cuerpo principal de la conexión macho **24** comprende una ranura **24b** para alojar las bolas **9** de la conexión hembra **200** y una etapa **24a** que contribuye a definir dicha ranura **24b**.

5 [0028] Continuando con la etapa de conexión del acoplamiento rápido, la figura 6 muestra cómo dicha etapa **24a** empuja las bolas **9** hacia fuera en dirección radial. La superficie inclinada del cursor de tuerca anular **25** hace que ésta se mueva en una dirección opuesta a la del racor macho.

10 [0029] El grupo de componentes del acoplamiento hembra **200** que comprende una válvula principal **2**, la junta **10** de la válvula principal y la guía de válvula **11**, entran en contacto con el cursor **12** dando como resultado un desplazamiento, especialmente un movimiento hacia atrás.

15 [0030] La figura 7 muestra el acoplamiento rápido de acuerdo con esta invención una vez conectado. Por lo tanto, la figura muestra la condición en la que el racor macho **100** está firmemente insertado dentro de la conexión hembra **200**, las bolas **9** del acoplamiento hembra se empujan por el cursor de tuerca anular **25** a las ranuras **24b** previstas en el cuerpo principal **24** del racor macho **100**, y la carcasa de bolas **8** del acoplamiento hembra **200** contribuye a mantener dichas bolas en restricción axial, mientras que el cursor de tuerca anular **25** las mantiene dentro de las ranuras **24b** en forma radial.

20 [0031] Una vez conectado, el grupo de componentes que comprende la carcasa de bolas **8**, la conexión de descompresión **13**, la válvula de descompresión **14**, el separador **15**, las juntas de descompresión **5** y **6** y el compensador **18** se devuelven a sus posiciones originales, correspondiendo al escenario del racor desconectado y la válvula principal cerrada **2**, debido a la acción del resorte de retorno **26**.

25 [0032] De manera similar, el cursor de tuerca anular **25** es devuelto a su posición original por el resorte de cursor **27**.

[0033] Cuando la conexión ha sido conectada como se muestra en la figura 7, el cursor **12** del acoplamiento hembra está en una posición hacia atrás debido al contacto con la guía de válvula **11**.

30 [0034] El acoplamiento hembra comprende también, en posición axial, una microválvula **19** que es interna al mismo y está posicionada axialmente con respecto a dicho compensador **18**, que a su vez está en su interior y está situado axialmente con respecto a dicho cursor **12**, con respecto al cual se desliza axialmente. Se identifica así una cámara de compensación entre el cursor **12**, la conexión de descompresión **13**, la válvula de descompresión **14**, las juntas de descompresión **5** y **6**, el vástago **20**, el compensador **18** y la microválvula **19**.

35 [0035] En la siguiente descripción se hará referencia también a esta zona de descompresión haciendo referencia a las figuras, por lo tanto, el área de descompresión se indicará en los dibujos y se identificará más fácilmente.

40 [0036] Volviendo al escenario ilustrado en la figura 7, la microválvula **19** está también en una posición abierta debido al contacto con la válvula principal **2** del acoplamiento hembra. La válvula principal **2**, mantenida en una posición hacia atrás por la válvula principal **1** del racor macho **100**, mantiene la microválvula **19** en una posición hacia atrás mientras que el compensador **18** está en una posición delantera con respecto a la microválvula **19**, y por lo tanto está abierta.

45 [0037] En esta etapa, las válvulas de descompresión **5** y **6** evitan que el fluido fluya hacia el depósito.

[0038] La figura 7 también destaca que el fluido presurizado está todavía presente dentro del racor macho. La condición de fluido presurizado se indica por puntos, ya que la válvula principal **1** del racor macho todavía no se ha abierto.

50 [0039] La etapa abierta de la válvula principal **1** del racor macho **100** se muestra en la figura 8.

[0040] Presurizando el acoplamiento hembra **200** por medio del adaptador **22**, el aceite pasa a través de un orificio de comunicación **11a**, y entra en dicha cámara de descompresión definida entre el cursor **12**, la conexión de descompresión **13**, la válvula de descompresión **14**, las juntas de descompresión **5** y **6**, el vástago **20** y el compensador **18**.

60 [0041] El aceite presurizado genera fuerza en virtud de la diferencia entre los diámetros de obturación de las juntas **28** y **29**. Por lo tanto, la fuerza se transmite a la guía de válvula **11** y, por consiguiente, a la válvula principal **2** que, estando en contacto con la válvula principal **1** del racor macho, hace que se abra.

[0042] En este punto, el flujo principal de aceite, que se desplaza desde el acoplamiento hembra al racor macho, hace que la microválvula **19** se apoye sobre el compensador **18**, cerrando la cámara de descompresión e impidiendo

que el cursor **12** se mueva hacia atrás. De hecho, observando la figura 9, puede verse cómo la cámara de descompresión contiene fluido presurizado.

5 **[0043]** El bloqueo con un sistema hidráulico que comprende la cámara de descompresión con microválvula **19** del cursor **12** asegura también que la guía de válvula **11** y, por consiguiente, las válvulas principales **1** y **2** permanezcan en una posición abierta garantizando siempre así el flujo del aceite principal y permitiendo al operador utilizar la herramienta conectada a la máquina.

10 **[0044]** En esta etapa puede surgir el siguiente escenario: al finalizar el trabajo, el operador apaga la máquina, por ejemplo, el remolcador, y deja la conexión macho conectada al acoplamiento hembra.

[0045] Este escenario se ilustra en la figura 9.

15 **[0046]** La presión del fluido dentro del acoplamiento macho y hembra cae, a medida que el circuito hidráulico de la máquina se desconecta, sin embargo el fluido presurizado permanece en la cámara de descompresión definida por el cursor **12**, por la conexión de descompresión **13**, por la válvula de descompresión **14**, por las juntas de descompresión **5** y **6**, por el vástago **20**, por el compensador **18** y por la microválvula **19**, indicada por los puntos en la figura 9.

20 **[0047]** Cualquier cambio de temperatura de todo el sistema dará como resultado un cambio en la temperatura del aceite. En particular, un caso frecuente es que la máquina y la herramienta se dejan al sol al terminar el trabajo. Un aumento de la temperatura del sistema conduce así a un aumento de la temperatura del aceite, y por lo tanto, a un aumento en el volumen del propio aceite.

25 **[0048]** En este punto interviene el sistema de compensación de presión de acuerdo con esta invención.

[0049] El compensador **18**, que es una parte que se mueve axialmente, puede moverse en una dirección axial de tal manera que permita la expansión del aceite evitando así que el aumento de volumen dé como resultado un aumento de la presión.

30 **[0050]** Un aumento de presión de este tipo podría de hecho dar lugar a rotura o daño a uno o más de los componentes del racor, dando como resultado un mal funcionamiento y un riesgo para el operador.

35 **[0051]** Con el fin de garantizar que el aceite se sella en la cámara de descompresión, la junta se coloca en la cámara de descompresión **30**. De hecho, es necesario que la cámara de descompresión esté sellada a presión, ya que en caso de fugas, se corre el riesgo de que en la presurización inicial del cursor **12**, la guía de válvula **11** y las válvulas **1** y **2** puedan desplazarse hacia atrás evitando así el paso del aceite.

40 **[0052]** A continuación se describirá con mayor detalle el funcionamiento del sistema de compensación de presión que caracteriza el acoplamiento rápido según esta invención, con referencia particular a las condiciones ilustradas en las figuras 10 y 11.

45 **[0053]** Con particular referencia a la figura 10, debe observarse que el sistema de compensación de presión de acuerdo con esta invención comprende además un componente separador **2a** que está firmemente unido al cuerpo de la válvula principal **2** del acoplamiento hembra.

50 **[0054]** En particular, dicha válvula principal **2** comprenderá una parte frontal que se utilizará para conseguir el cierre hermético y así cerrar el acoplamiento hembra y una parte posterior que se extiende hacia dicha microválvula **19** con dicho separador **2a**. En la realización preferida mostrada en los dibujos adjuntos proporcionados como un ejemplo no exhaustivo de esta invención, dicho separador tiene forma de "pasador", es decir, tiene un cuerpo esencialmente cilíndrico que se desarrolla en dirección axial principalmente longitudinal.

55 **[0055]** La presencia de este separador, o "pasador", constituye un elemento de seguridad en el caso en el que el operador debe presurizar el aparato varias veces; por ejemplo en días diferentes alternando así los periodos de funcionamiento y los periodos de inactividad del aparato sin descargar el aceite del racor, dando lugar de este modo a un aumento del volumen de aceite en el acoplamiento hembra que progresivamente da como resultado el aumento del volumen como se establece en la condición anterior.

60 **[0056]** El compensador **18** y la microválvula **19** axialmente por efecto del aumento de volumen del aceite contenido en la cámara de descompresión, en particular estos se empujarán hacia la parte anterior del racor, es decir hacia la válvula principal del acoplamiento hembra **2**.

[0057] El compensador **18** y la microválvula **19** se trasladan, empujados por la presión del fluido, hasta que entran en contacto con dicha microválvula **19** y el pasador de separador **2a** que se extiende detrás de la válvula principal **2**.

5 [0058] En este punto, la micro-válvula **19** está bloqueada axialmente por el pasador separador **2a**, mientras que el compensador **18** sigue siendo capaz de moverse hacia delante. De este modo, se abre un paso para el aceite entre el compensador **18** y la microválvula **19**, dando lugar de este modo a la descarga de la presión del aceite en la cámara de descompresión.

10 [0059] Este escenario de válvula abierta se muestra en la figura 10, donde puede verse que la cámara de descompresión ya no contiene fluido presurizado (no hay zona de puntos que indique fluido presurizado).

[0060] Por lo tanto, el separador o pasador **2a** actúa como un sistema de seguridad adicional.

15 [0061] Cuando un aumento de la temperatura del fluido deba dar lugar a un aumento del volumen del fluido hasta el punto en que deba hacer inadecuado el sistema de compensación para el volumen de la cámara de descompresión que comprende la posibilidad de que el compensador **18** se deslice axialmente junto con la microválvula **19** eliminando el aumento de la presión del fluido mientras se aumenta proporcionalmente el volumen de las cámaras en las que está contenida, la carrera de la microválvula **19** está restringida por la presencia del separador o pasador **2a**, que hace que la microválvula **19** se abra cuando el compensador **18** ha alcanzado su movimiento axial máximo.

20 [0062] El estudio anterior del sistema de compensación de presión, que comprende una cámara de descompresión, un compensador que se desplaza axialmente, una microválvula que se mueve con respecto a dicho compensador y un separador de seguridad o pasador, ha sido diseñado para ser eficaz incluso si sólo el acoplamiento hembra, desconectado del racor macho, debe presurizarse y, posteriormente, debe someterse a cambios de temperatura que produzcan un aumento en el volumen del fluido. Este escenario específico se ilustra en la figura 11.

25 [0063] Las figuras 12 a 17 proporcionan una ilustración detallada de las etapas de desconexión del acoplamiento rápido de acuerdo con esta invención;

30 [0064] La figura 12 muestra el racor de acuerdo con esta invención con el racor macho **100** y el acoplamiento hembra **200** conectado.

35 [0065] La figura 13 muestra una primera etapa de desconexión del racor macho desde el acoplamiento hembra cuando cada racor todavía contiene fluido presurizado.

40 [0066] En esta fase, el cuerpo del racor macho **24** arrastra un grupo de componentes que comprende la carcasa de bolas **8**, las bolas **9**, el cursor de tuerca anular **25**, la conexión de descompresión **13**, la válvula de descompresión **14**, el separador para las juntas de descompresión **15**, las juntas de descompresión **5** y **6**, el cursor **12**, el compensador **18**, la microválvula **19** y la válvula principal del acoplamiento hembra **2** hasta que alcanza un tope mecánico cuando el cursor de tuerca anular **25** entra en contacto con el anillo **31**.

45 [0067] Obsérvese que las juntas de descompresión están descubiertas. Esto da como resultado que la presión dentro de los racores sea descargada y que el aceite se libere a través del vástago **20**, el cuerpo interior **21**, el adaptador **22** y el colector de aceite **23** hasta que llega al remolcador de la misma manera que tiene lugar durante la conexión.

50 [0068] La figura 14 muestra una etapa de desconexión adicional, en la que se elimina la fricción que surge de la presión existente previamente entre los siguientes componentes: carcasa de bolas **8**, bolas **9**, cursor de tuerca anular **25** y cuerpo del racor macho **24**, a medida que la presión ha sido descargada por el hecho de que no hay sello entre las juntas de descompresión **5** y **6** sobre el vástago **20**.

55 [0069] La eliminación de la fricción da como resultado el reposicionamiento del cursor de tuerca anular **25** por el resorte **27**.

[0070] La figura 15 muestra cómo el cuerpo del racor macho **24** empuja las bolas **9** en una dirección radial. En este punto el racor macho ya no está acoplado con la parte hembra.

60 [0071] La figura 16 muestra cómo, gracias al muelle **26**, los componentes siguientes: carcasa de bolas **8**, bolas **9**, conexión de descompresión **13**, separador para las juntas de descompresión **15**, juntas de descompresión **5** y **6**, válvula de descompresión **14**, compensador **18**, microválvula **19** y cursor **12**, regresan a su posición. El resorte **16** al mismo tiempo devuelve la válvula **2** a una posición cerrada.

[0072] La figura 17 muestra los racores en un estado desacoplado.

5 [0073] Las figuras 1m a 9m, donde la letra "m" significa "membrana", como se verá más adelante, muestran una segunda realización para el acoplamiento rápido con el sistema de compensación de presión de acuerdo con esta invención.

10 [0074] En esta segunda realización, el acoplamiento rápido de acuerdo con esta invención comprende un sistema de compensación de presión que comprende una membrana en un material elásticamente deformable que crea un cierre hermético cuando entra en contacto con una microválvula colocada en una posición axial dentro del acoplamiento hembra. La microválvula tiene características que están esencialmente en línea con las de la microválvula que es parte del sistema de compensación de presión mostrado en la primera realización de la invención.

15 [0075] La figura 1m muestra el racor macho intercambiable **100** y el acoplamiento hembra **200** en un estado desacoplado.

20 [0076] La figura 2m muestra el racor macho y el acoplamiento hembra en una primera etapa de conexión. Ambos racores se consideran como sujetos a presión interna, como se muestra en las áreas punteadas de las figuras. Las válvulas principales del racor macho **1** y del acoplamiento hembra **2** son empujadas por la presión hidrostática, y están en contacto recíproco durante esta etapa.

[0077] La figura 3m muestra una etapa de conexión adicional.

25 [0078] Las juntas **3** y **4** funcionan en los mismos diámetros. Lo mismo se aplica a las juntas de descompresión **5** y **6**. Esta característica permite que todos los empujes hidráulicos dentro del acoplamiento hembra se eliminen con la excepción del empuje que actúa sobre el vástago principal **2** del acoplamiento hembra.

30 [0079] La válvula principal **1** del racor macho ejerce una acción de empuje sobre la válvula principal **2** del acoplamiento hembra y la presión dentro del acoplamiento hembra hace que los componentes a continuación se muevan: carcasa de bolas **8**, bolas **9**, junta **10** de la válvula principal **2**, guía de válvula **11** de la válvula principal **2**, cursor **12**, conexión de descompresión **13**, válvula de descompresión **14**, separador para las juntas de descompresión **15**, juntas de descompresión **5** y **6**, resortes **16** y **31**, resorte **17**, guía de válvula **18'** de la microválvula **19'**, la microválvula **19** y la membrana **30**.

35 [0080] La figura 4m muestra que las juntas de descompresión **5** y **6** del acoplamiento hembra están descubiertas eliminando así la presión dentro del acoplamiento hembra. El aceite se libera a través del vástago **20**, el cuerpo interior **21**, el adaptador **22** y el colector de aceite **23** hasta llegar al depósito del remolcador o, en general, de la máquina que comprende el circuito hidráulico que presuriza el aceite.

40 [0081] En esta etapa de conexión, sólo el racor macho contiene fluido presurizado. El área que contiene el fluido presurizado se destaca por el área punteada.

45 [0082] La figura 5m muestra que los componentes siguientes han alcanzado la posición de tope final: carcasa de bolas **8**, cursor **12**, conexión de descompresión **13**, válvula de descompresión **14**, separador para las juntas de descompresión **15**, guía de válvula **18'** de la microválvula **19'**, membrana **30** y microválvula **19**. El tope mecánico que determina dicho tope final surge del contacto entre la conexión de descompresión **13** y el cuerpo interior **21**.

50 [0083] En esta etapa, se puede ver claramente que las juntas de descompresión **5** y **6** no se han recuperado y que la válvula principal **2** del acoplamiento hembra comienza a abrirse.

55 [0084] La figura 6m muestra cómo el cuerpo del racor macho **24** empuja las bolas **9** en una dirección radial. La superficie inclinada del cursor de tuerca anular **25** hace que ésta se mueva en una dirección opuesta a la del racor macho. El siguiente grupo de componentes:

[0085] válvula **2**, junta **10** y guía de válvula **11**, entran en contacto con el cursor **12**, lo que da como resultado un movimiento hacia atrás.

60 [0086] La figura 7m muestra el acoplamiento macho y hembra en un estado conectado. El siguiente grupo de componentes: carcasa de bolas **8**, conexión de descompresión **13**, válvula de descompresión **14**, separador para las juntas de descompresión **15** y juntas de descompresión **5** y **6** están de nuevo en sus posiciones originales gracias al resorte **26**.

[0087] De forma similar, el separador de tuerca anular **25** es devuelto a su posición original por el resorte **27**.

[0088] El cursor **12** está en una posición hacia atrás debido al contacto con la guía de válvula **11** de la válvula principal **2**.

5 [0089] En esta etapa, las válvulas de descompresión **5** y **6** evitan que el fluido fluya hacia el depósito. Debe observarse que el racor macho todavía contiene fluido presurizado y que el flujo de aceite ha sido bloqueado cuando la válvula principal **1** del racor macho está todavía cerrada.

10 [0090] La figura 8m muestra la etapa abierta de la válvula principal **1** del racor macho.

[0091] Presurizando el acoplamiento hembra introduciendo aceite presurizado en el acoplamiento hembra a través del adaptador **22**, el aceite entra por un orificio **11a** en la guía de válvula **11** de la válvula principal **2**, mueve la microválvula **19'** y entra en una cámara, conocida como cámara de descompresión, presente en el racor y que se define por el espacio creado entre los componentes siguientes: cursor **12**, conexión de descompresión **13**, válvula de descompresión **14**, juntas de descompresión **5** y **6**, vástago **20** y guía de válvula **18'** de la microválvula **19'**.

[0092] Dicha cámara de descompresión es la misma que la cámara descrita en la primera realización de esta invención. Como puede verse, hay una diferencia marcada entre los dos sistemas de compensación de presión ya que mientras que la primera realización mostró el uso de un compensador **18** capaz de realizar un movimiento axial con respecto al cuerpo del acoplamiento hembra **200**, la segunda realización indicada por el número de referencia **18'**, indica la guía de válvula de la microválvula **19'**. Ambos componentes, es decir, el compensador **18** en la primera realización y la guía de válvula **18'** en la segunda realización determinan el cierre hidráulico de la microválvula **19**, **19'** respectivamente con la que están en contacto. Sin embargo, como se verá más adelante a continuación, mientras que en la primera realización el compensador **18** era capaz de realizar un movimiento axial para determinar un cambio en el volumen de las cámaras de descompresión y el sellado o apertura de la microválvula **19** se determina por la capacidad relativa de desplazamiento de dicho compensador **18** con respecto a dicha microválvula **19**, en la segunda realización, la guía de válvula **18'** entra en contacto con la microválvula **19'** a través de la membrana, y es la elasticidad, y por lo tanto su capacidad para deformarse bajo la acción ejercida por la presión del fluido de dicha membrana **30** que determina la junta hidráulica o el flujo de aceite entre la membrana **30** y la microválvula **19** cuando sólo hay presión en la cámara de descompresión, como se muestra en la figura 9m, que se ilustrará en detalle a continuación.

[0093] Volviendo una vez más a la descripción del funcionamiento del acoplamiento rápido de acuerdo con la segunda realización de esta invención, cuando el acoplamiento hembra es presurizado por la introducción de aceite presurizado, dicho aceite presurizado genera una fuerza en virtud de la diferencia entre los diámetros de las juntas **28** y **29**.

[0094] Dicha fuerza se transmite a la guía de válvula **11** de la válvula principal **2** y, consecuentemente a la válvula principal **2**, que está en contacto con la válvula principal **1** del racor macho, hace que se abra.

[0095] En este punto, el flujo principal de aceite, desde el acoplamiento hembra al racor macho, hace que la microválvula **19'** entre en contacto con la membrana **30**, con la cual está firmemente conectada a dicha guía de válvula **18'** de dicha microválvula **19'**, y se extiende desde la misma hacia dicha microválvula **19'**, cerrando la cámara de descompresión e impidiendo que el deslizador **12** se mueva hacia atrás. El bloque, con sistema hidráulico, del cursor **12** asegura también que la guía de válvula **11** de la válvula principal **2** y consecuentemente las válvulas principales **1** y **2** permanezcan en posición de avance garantizando siempre de este modo el flujo principal de aceite permitiendo al operador, cuando se aplica a la maquinaria agrícola, por ejemplo, utilizar la herramienta conectada a la máquina.

[0096] Como se ha descrito anteriormente con referencia a la primera realización de esta invención, puede darse el siguiente escenario: al finalizar el trabajo, el operador desconecta la máquina que tiene el circuito hidráulico, por ejemplo, el remolcador, y deja el racor macho conectado al acoplamiento hembra. La figura 9m ilustra este escenario.

[0097] La presión dentro de los racores cae y queda solamente dentro de la cámara de descompresión, definida por los siguientes componentes: cursor **12**, conexión de descompresión **13**, válvula de descompresión **14**, juntas de descompresión **5** y **6**, vástago **20**, guía de válvula **18'** de la microválvula **19'**, membrana **30** y microválvula **19'**.

[0098] Cualquier cambio de temperatura que afecte a todo el sistema (remolcador + tuberías + racores) también tendrá repercusión sobre el aceite en la cámara de descompresión, lo que tenderá a la expansión en volumen debido al aumento de temperatura.

5 **[0099]** En este punto interviene la membrana **30** que, creada en un material elástico, preferiblemente poliuretano, puede deformarse bajo el efecto del fluido presurizado, en la medida en que permite extraer una pequeña cantidad de aceite alcanzando una presión preestablecida evitando al mismo tiempo que dicha expansión se transforme en un aumento de presión. Dicho aumento de presión podría provocar roturas o daños en uno o más componentes del racor, dando como resultado un funcionamiento defectuoso y riesgo para el operador, y por lo tanto, dichos riesgos se evitan.

10 **[0100]** La figura 9m proporciona una ilustración detallada del funcionamiento del sistema de membrana. La microválvula **19'** se apoya sobre el cursor **12** por el empuje ejercido por la presión en la cámara de descompresión. En este escenario, la membrana **30** sella la microválvula **19'**. Cuando la presión dentro de la cámara de descompresión debe aumentar, por ejemplo, debido a un aumento de la temperatura del fluido, la membrana **30** comienza a deformarse, en la medida en que, habiendo alcanzado un diferencial de presión preestablecido, se pierde el cierre hermético entre la microválvula **19'** y la membrana **30**. En este punto, se extraerá una pequeña cantidad de aceite hacia la cámara principal del acoplamiento hembra hasta que se iguale la diferencia de presión entre las dos cámaras.

20 **[0101]** Pueden crearse una o más fresas en dicha microválvula **19'**, en particular, en el ejemplo ilustrado en las figuras adjuntas 27-30, hay dos fresas, para permitir el flujo de la cantidad de aceite mencionada anteriormente entre la microválvula **19'** y el cursor **12**, con el fin de evitar que la membrana cree un cierre hermético durante un período de tiempo más largo de lo previsto por la etapa de proyecto, lo que podría dar como resultado el problema mencionado anteriormente.

25 **[0102]** La figura 31 es una vista en sección de la membrana **30** de acuerdo con la segunda realización de esta invención.

30 **[0103]** Las figuras 20 a 22 muestran varias vistas del compensador **18** de acuerdo con la primera realización de esta invención.

35 **[0104]** Las figuras 23 a 26 muestran varias vistas de la microválvula **19** de acuerdo con la primera realización de esta invención.

40 **[0105]** El sistema de acuerdo con esta segunda realización de la invención asegura también la presencia continua de una cantidad dada de aceite en la cámara de descompresión, que sirve para evitar que el separador **12**, la guía de válvula **11** y las válvulas principales **1** y **2** que desplacen hacia atrás impidiendo así el flujo de aceite en la primera presurización. Debe observarse que este sistema de descompresión, basado en la presencia de una membrana, que crea un cierre hidráulico en una microválvula, ha sido diseñado y creado de tal manera que asegure la eficacia incluso en el caso de que sólo el acoplamiento hembra desacoplado esté presurizado y debe experimentar cambios de temperatura.

45 **[0106]** La desconexión del racor macho del acoplamiento hembra a través del sistema de membrana tiene lugar exactamente de la misma manera que se ha ilustrado anteriormente con referencia a la primera realización preferida de esta invención. Por lo tanto, no es necesario repetir la descripción detallada de las etapas individuales de desconexión.

50 **[0107]** Se ha mostrado así que el acoplamiento rápido de acuerdo con esta invención supera los inconvenientes no resueltos de los racores conocidos en la técnica anterior.

55 **[0108]** De las otras ventajas, se ha mostrado en particular cómo el acoplamiento rápido equipado con un sistema de compensación de presión de acuerdo con esta invención evita los problemas relacionados con un aumento en el volumen del aceite dentro de la conexión cuando se ve afectado por un cambio en la temperatura, causado, por ejemplo, por el hecho de que la máquina se deja conectada al equipo y expuesta al sol cuando no está en uso.

60 **[0109]** El acoplamiento rápido de acuerdo con esta invención evita un aumento de temperatura del aceite atrapado dentro del racor, un aumento de temperatura que se traduce en un aumento del volumen del mismo, de generar un nivel de presión que podría dañar el propio racor.

[0110] Una serie de cambios pueden ser realizados por la profesión del sector sin apartarse del ámbito de protección según esta invención.

[0111] Por lo tanto, el alcance de la protección de las reivindicaciones no debe limitarse a los dibujos o a las realizaciones preferidas proporcionadas a título de ejemplo, de hecho las reivindicaciones deben incluir todas las nuevas características de esta invención que pueden ser patentadas, incluyendo todas aquellas características que un técnico del sector consideré equivalentes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Acoplamiento rápido que comprende un racor macho (100) y un racor hembra (200) para la conexión hidráulica de una tubería de fluido presurizado, comprendiendo dicho racor macho (100), dentro de un cuerpo principal del racor macho, una válvula principal (1) del racor macho para el cierre/apertura de la línea hidráulica de dicho racor macho y dicho racor hembra (200) que comprende, dentro de un cuerpo principal del acoplamiento hembra, una válvula principal (2) del acoplamiento hembra para el cierre/apertura de la línea hidráulica de dicho acoplamiento hembra, que comprende al menos una cámara de descompresión que, cuando el racor se conecta a la línea hidráulica y fluido presurizado flujo dentro, se llena por dicho fluido presurizado de manera que dicho fluido presurizado dentro de dicha cámara de descompresión crea un bloqueo hidráulico adaptado para mantener dichas válvulas principales (1, 2) de dichos acoplamientos macho y hembra en una posición abierta, y que comprende además un sistema para la compensación de los cambios en la presión del fluido residual que permanece contenido en dicha cámara de descompresión cuando el fluido presurizado ya no fluye dentro de dicho racor, **caracterizado por que** dicho sistema de compensación para cambios de presión comprende al menos un elemento compensador (18) que se mueve axialmente con respecto al cuerpo de dicho acoplamiento hembra adaptado para trasladar por efecto de un aumento de la presión del fluido dentro de dicha cámara de descompresión, aumentando el volumen de dicha cámara de descompresión, dicho sistema para la compensación de cambios en la presión del fluido contenido dentro de la cámara de descompresión que comprende además una microválvula (19) que está posicionada internamente en dicho elemento compensador en una posición axial y se mueve axialmente con respecto a dicho elemento y el cuerpo del acoplamiento hembra (200), el contacto entre dicha microválvula (19) y dicho compensador (18), creando así un sello hidráulico con respecto a dicha cámara de descompresión.
- 10
- 15
- 20
- 25 2. Acoplamiento rápido de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicha cámara de descompresión está definida, dentro de dicho acoplamiento hembra (200), por una pluralidad de componentes internos del racor y por dicho sistema para la compensación de los cambios de presión del fluido contenido en dicha cámara de descompresión.
- 30 3. Acoplamiento rápido de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicha válvula principal (2) de dicho acoplamiento hembra comprende un separador posterior (2a) que se extiende axialmente desde la porción de dicha válvula que mira hacia el interior del cuerpo de dicho acoplamiento hembra, entrando en contacto dicho separador con dicha microválvula (19) para crear un tope final para dicha microválvula (19) cuando dicha válvula se traslada, empujada por la presión del fluido dentro de dicha cámara de descompresión.
- 35 4. Acoplamiento rápido de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho sistema de compensación para cambios de presión comprende una guía de válvula (18') de la microválvula (19), situada axialmente dentro de dicho acoplamiento hembra (200), cada una de las cuales se mueve axialmente en relación con el cuerpo de dicho cuerpo hembra, estando dicha microválvula (19) colocada dentro de dicha guía de válvula (18') y siendo libre de trasladarse por efecto del empuje del fluido guiado por dicha guía de válvula (18'), con respecto al cual se desplaza axialmente, y por el hecho de que comprende también una membrana deformable (30) que es integral a dicha guía de válvula (18') y es adecuada para entrar en contacto con dicha microválvula (19) creando así un sello hidráulico para dicha cámara de descompresión.
- 40
- 45 5. Acoplamiento rápido de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicha membrana (30) ha sido creada a partir de un material elástico y adecuadamente diseñada para deformarse por el empuje del fluido presurizado dentro de la cámara de descompresión, permitiendo que el fluido presurizado sea extraído y reduciendo la presión del fluido en la cámara de descompresión.

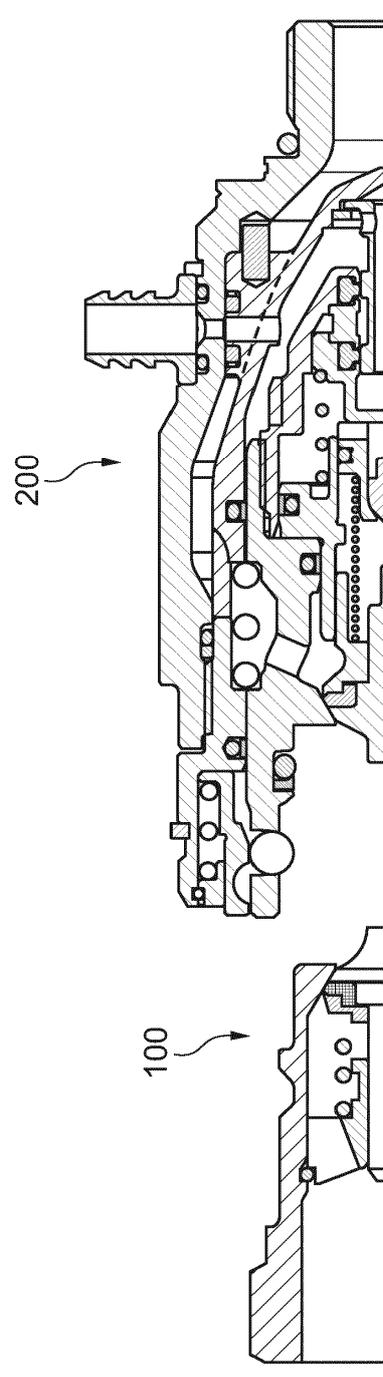


Fig. 1

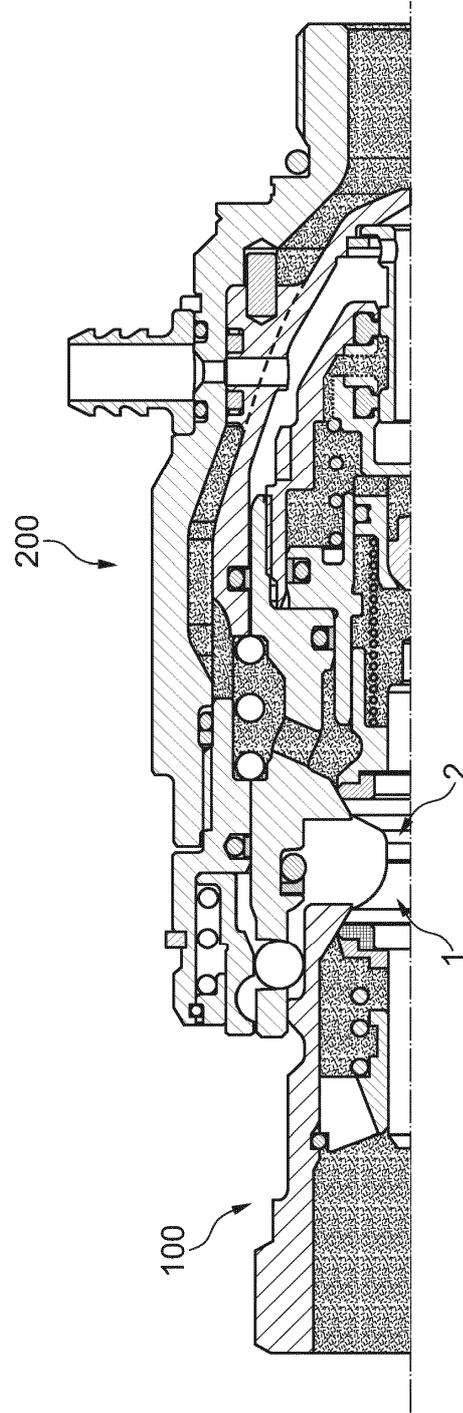


Fig. 2

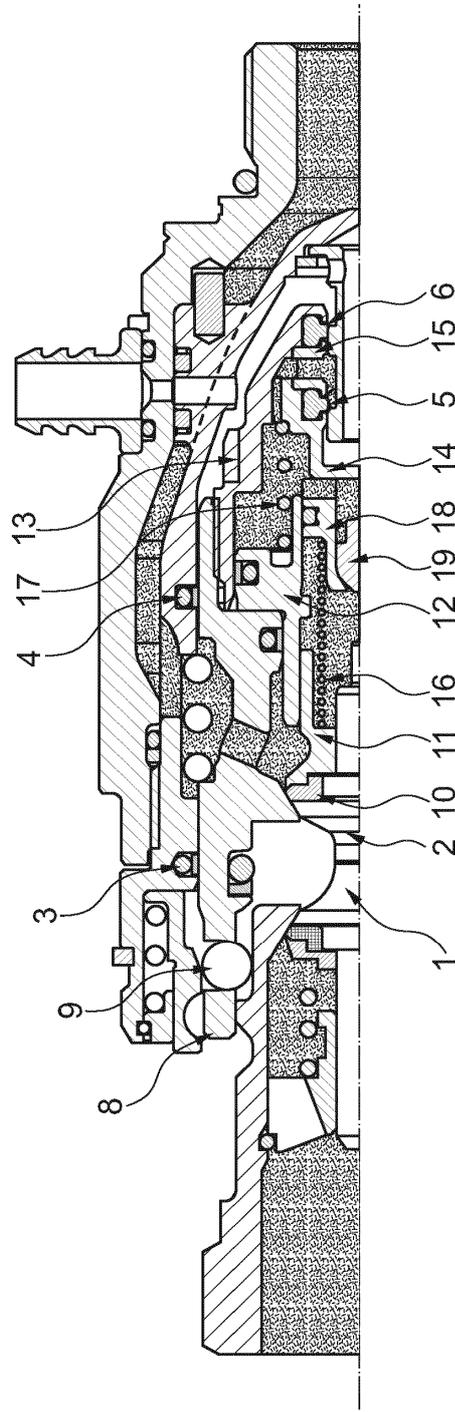


Fig. 3

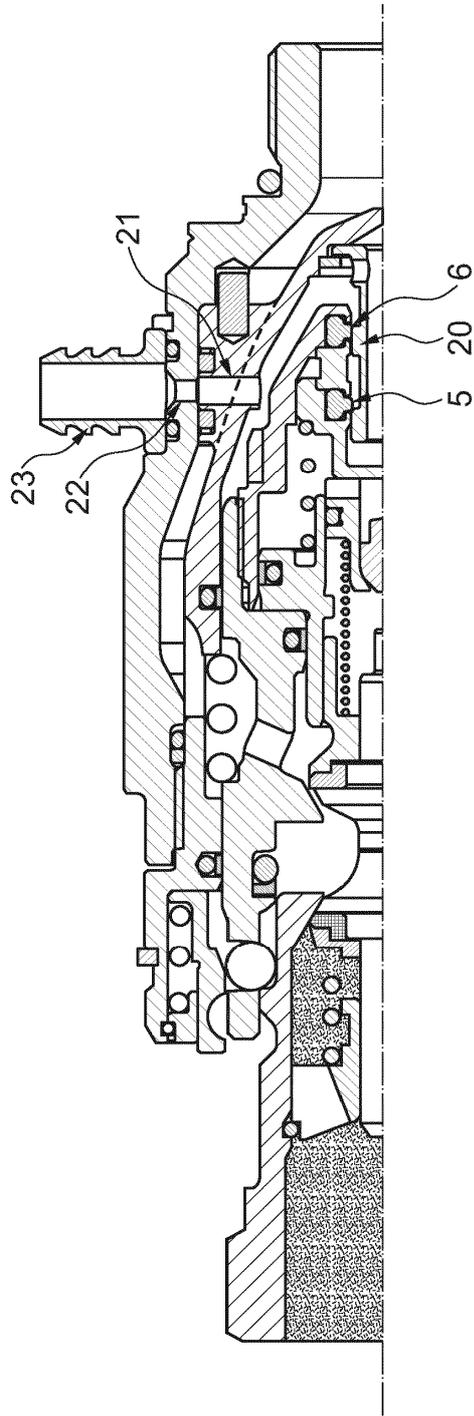


Fig. 4

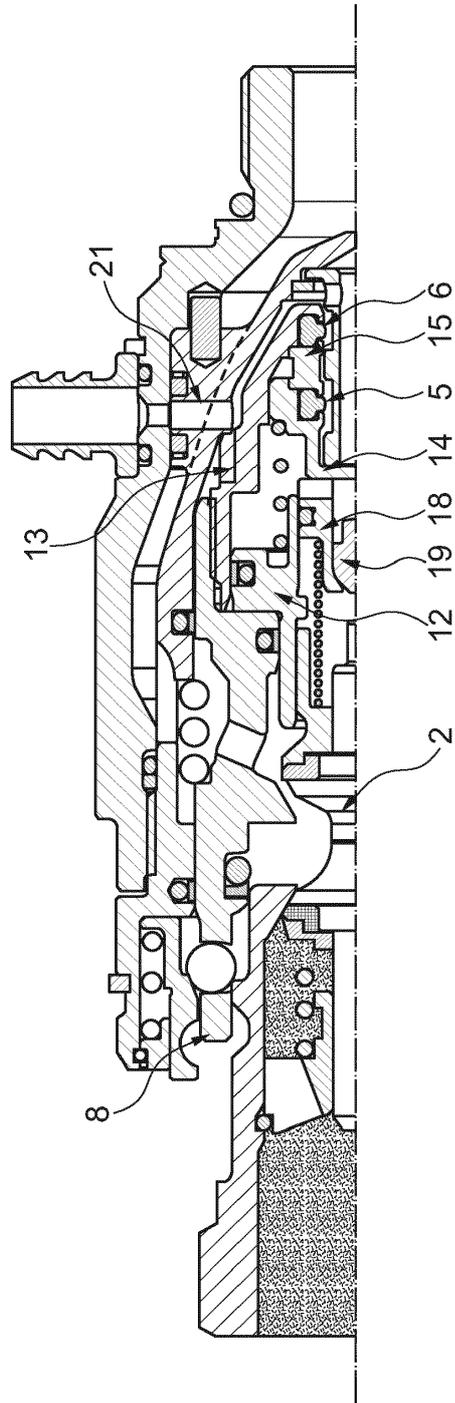


Fig. 5

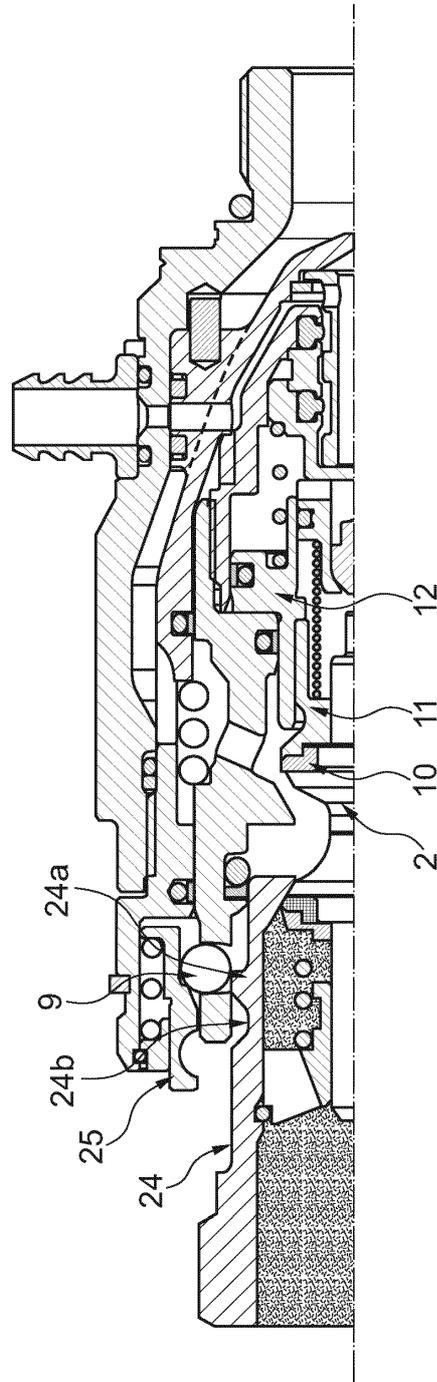


Fig. 6

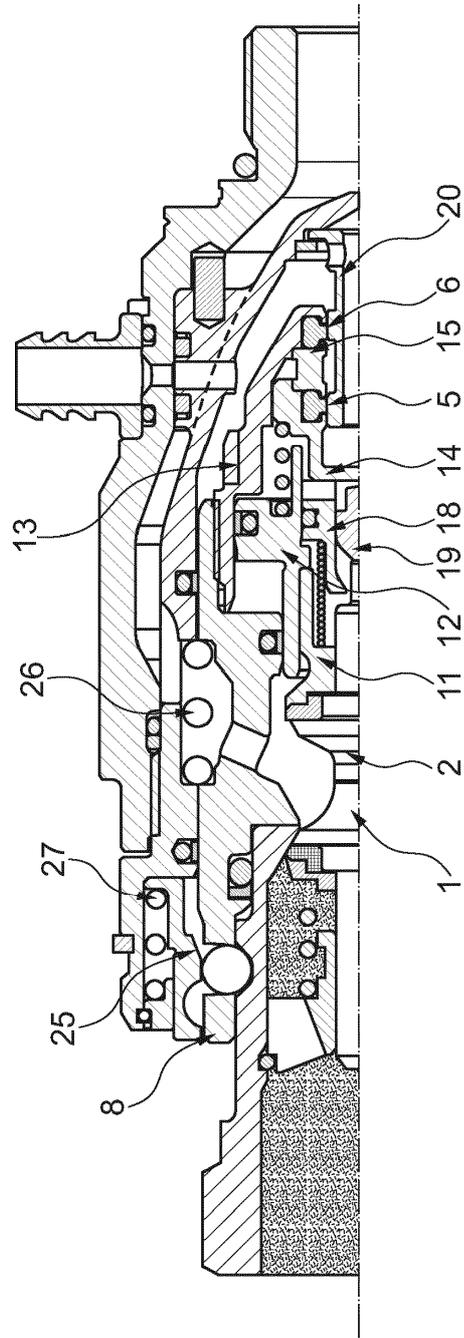


Fig. 7

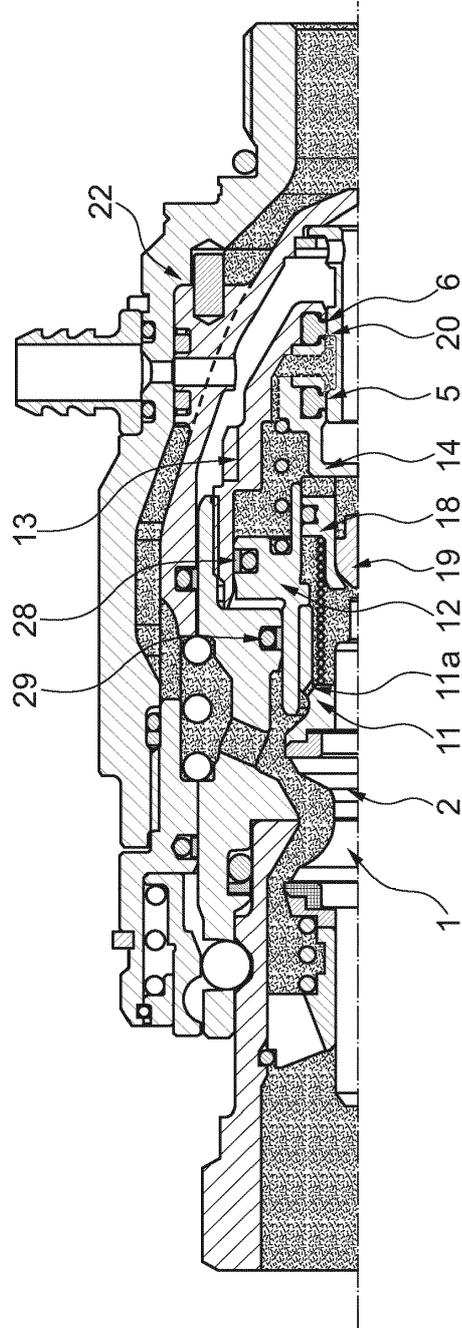


Fig. 8

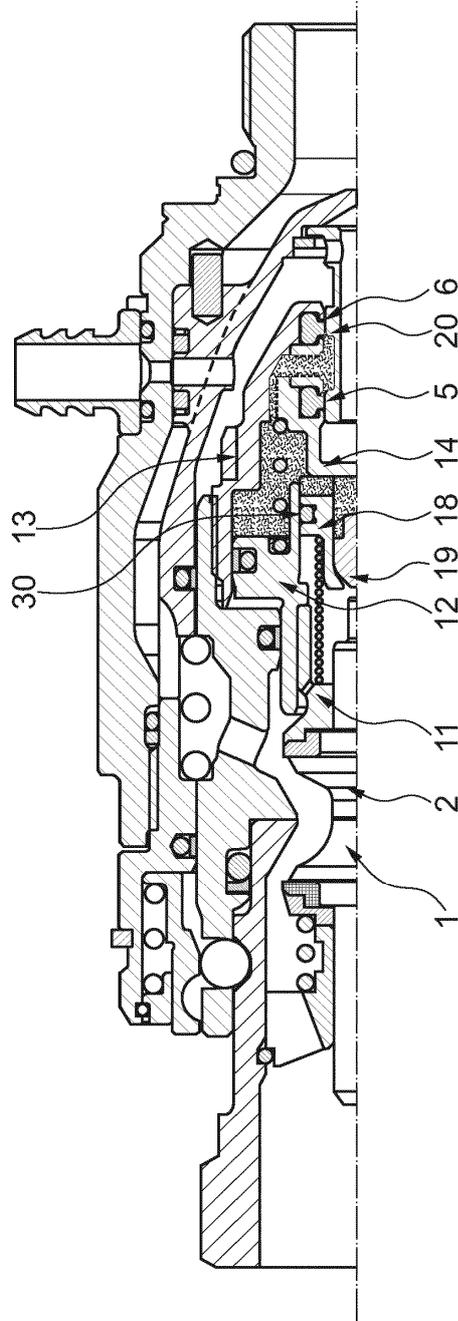


Fig. 9

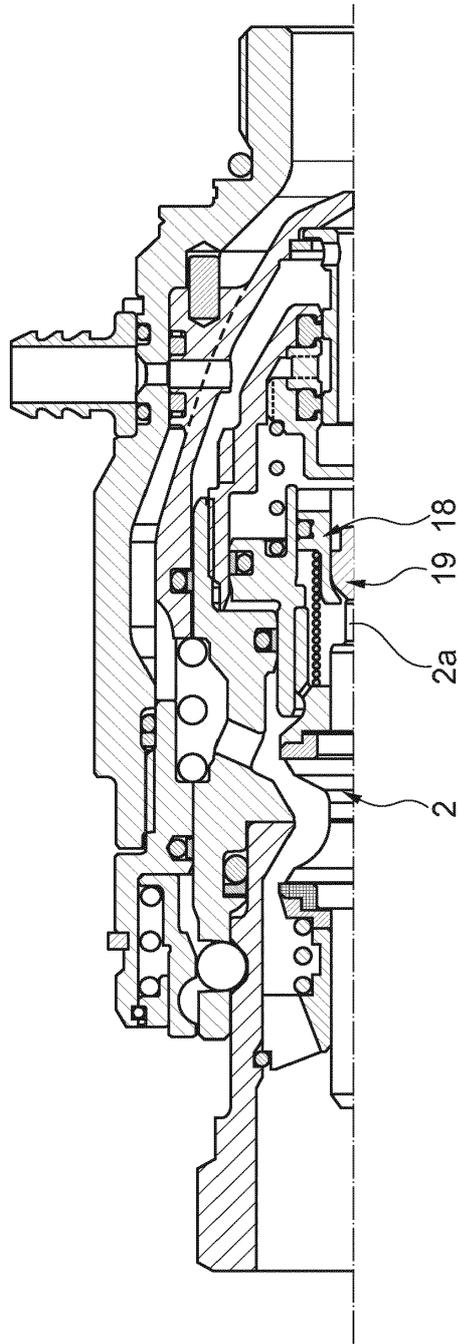


Fig. 10

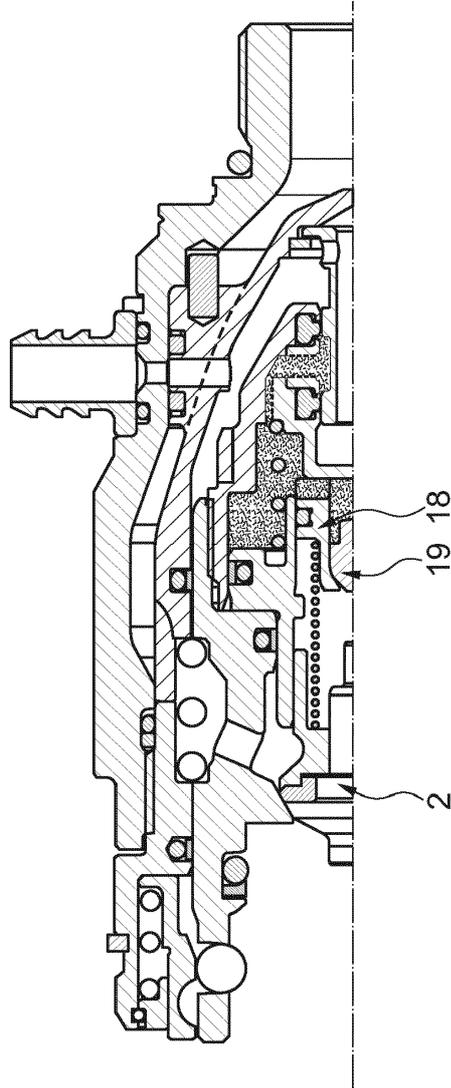


Fig. 11

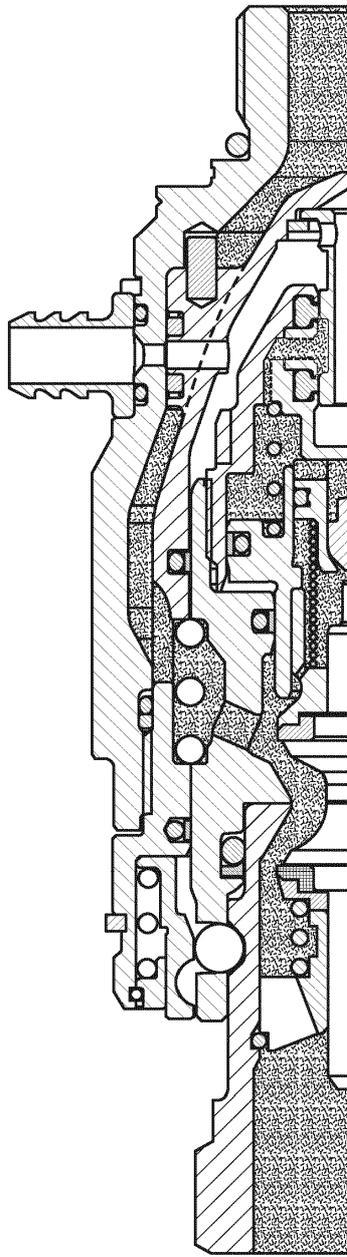


Fig. 12

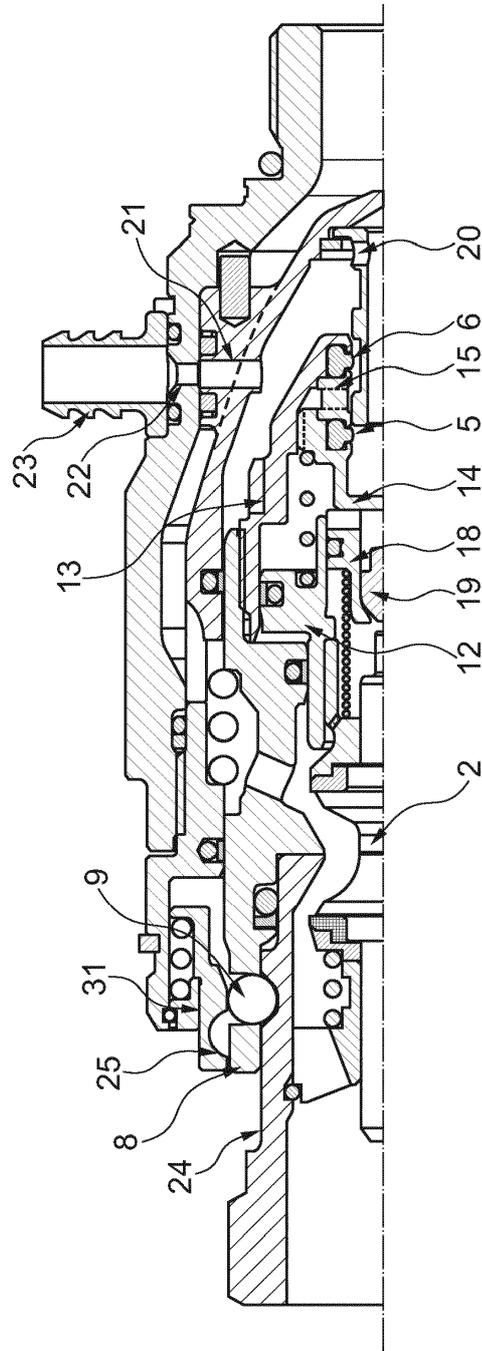


Fig. 13

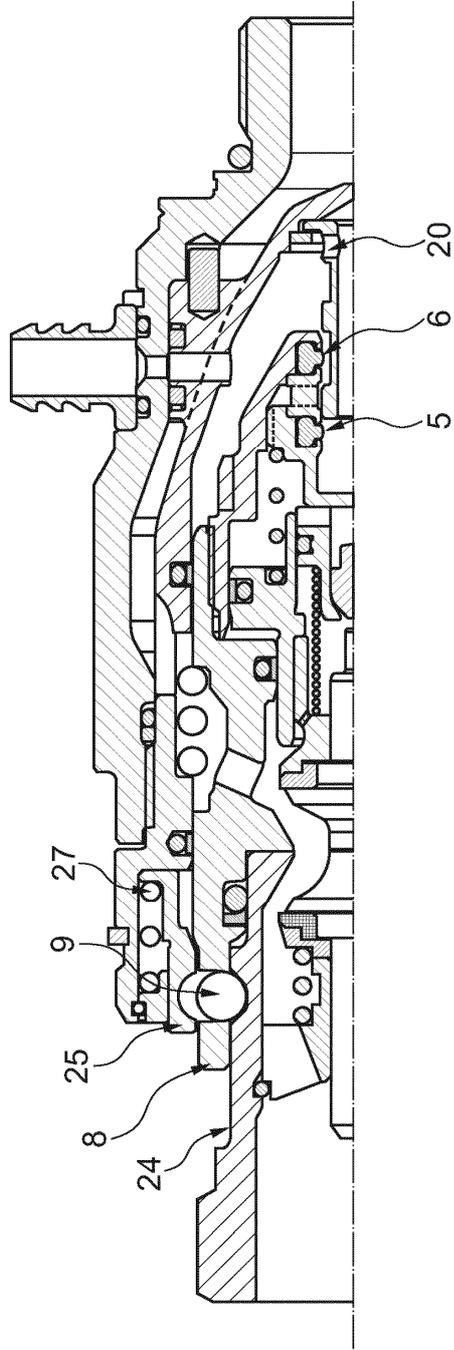


Fig. 14

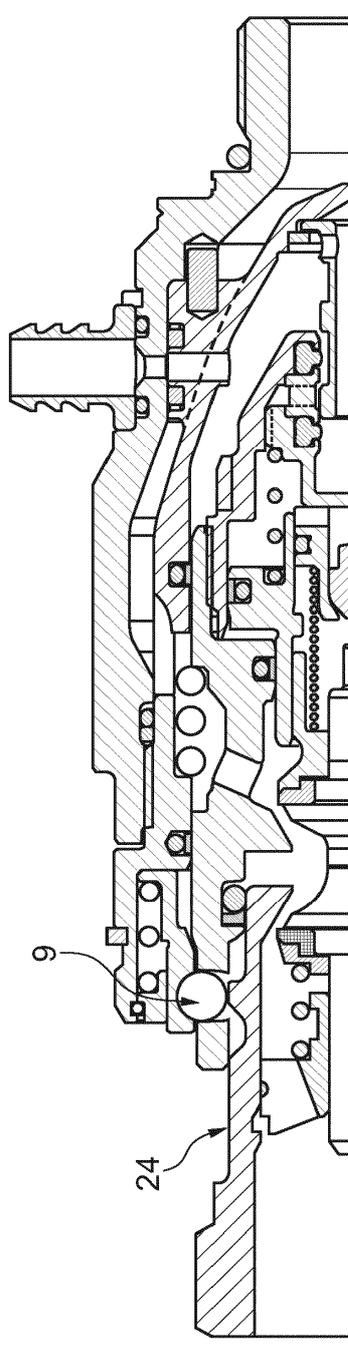


Fig. 15

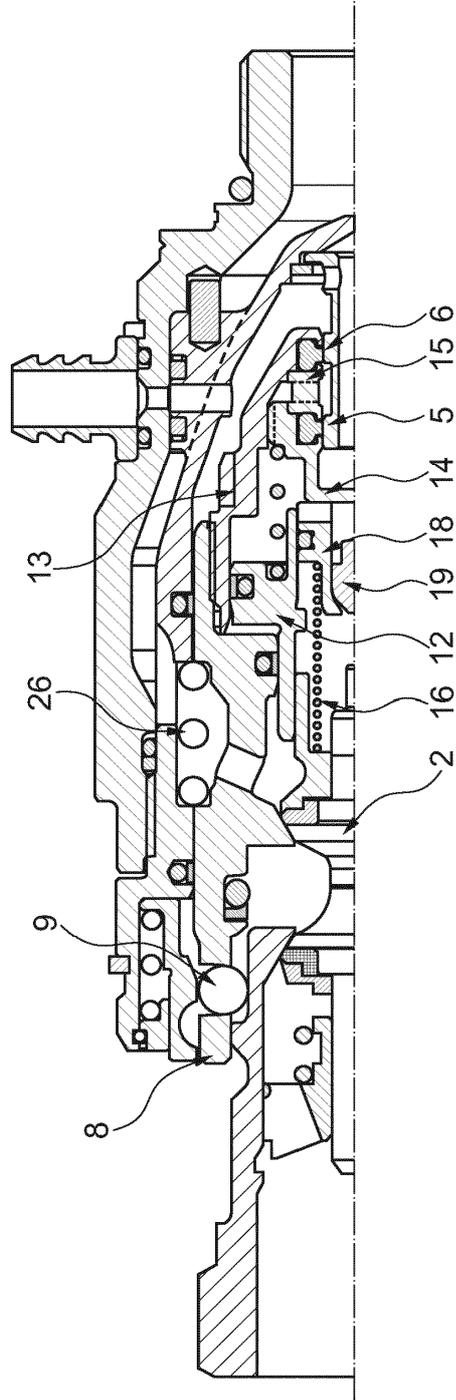


Fig. 16

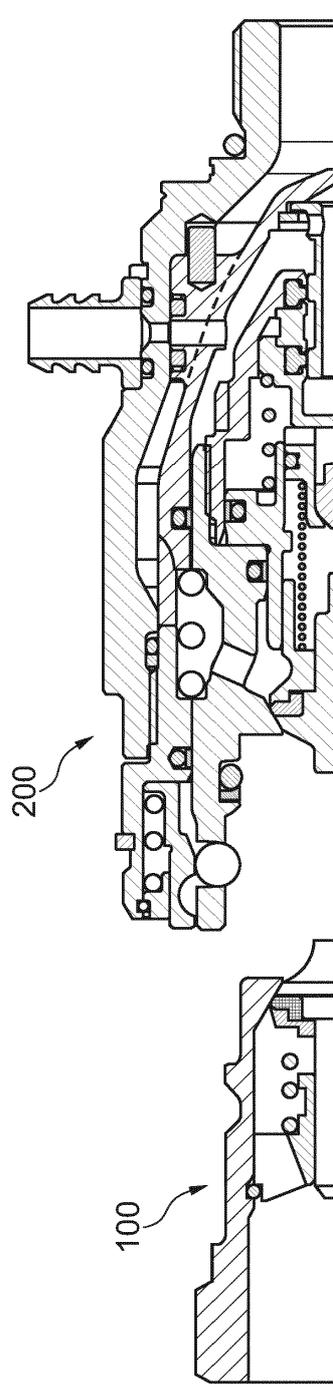


Fig. 17

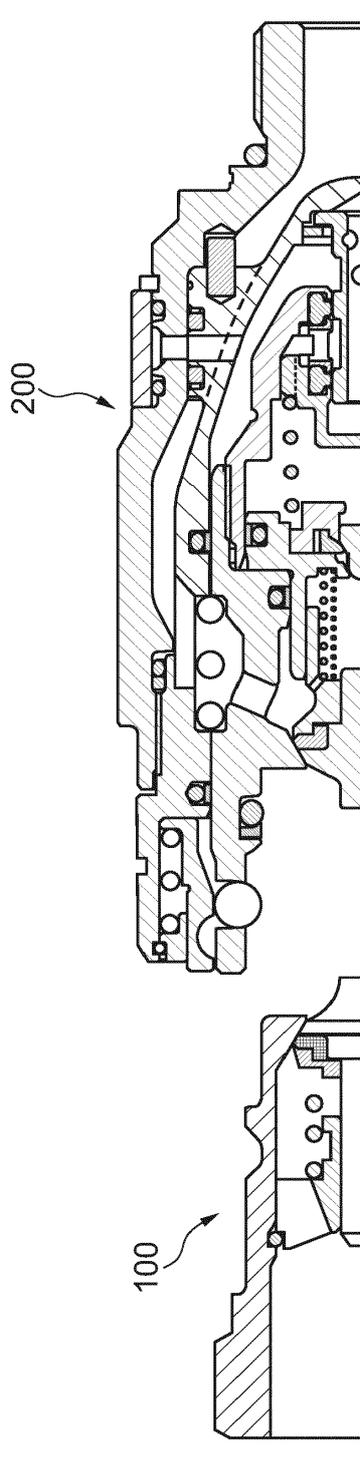


Fig. 1m

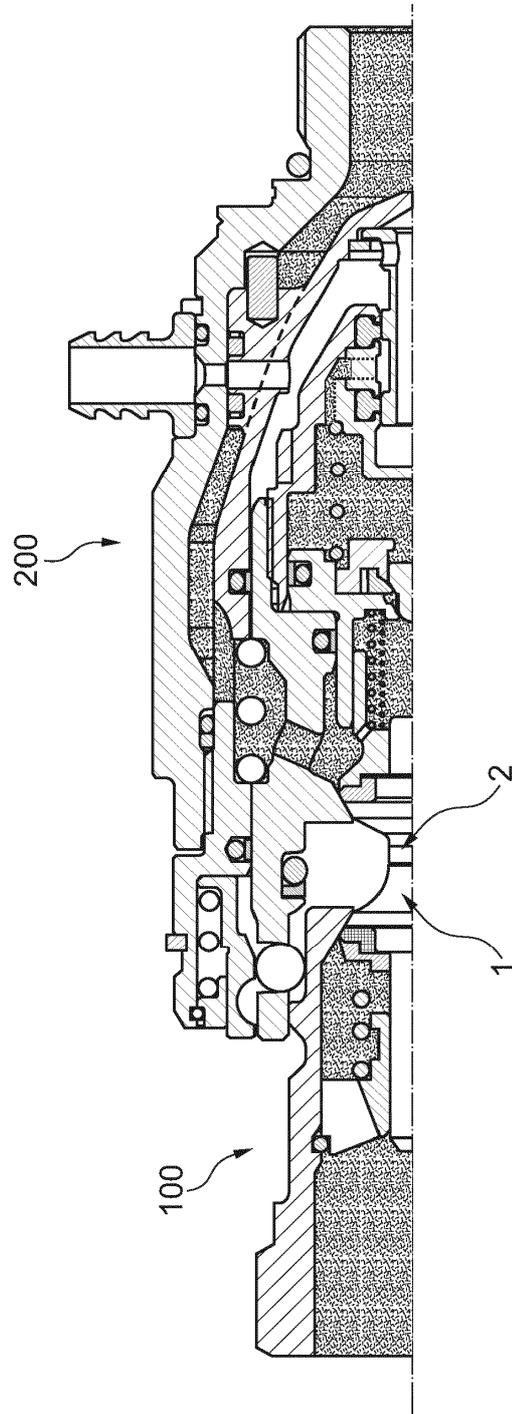


Fig. 2m

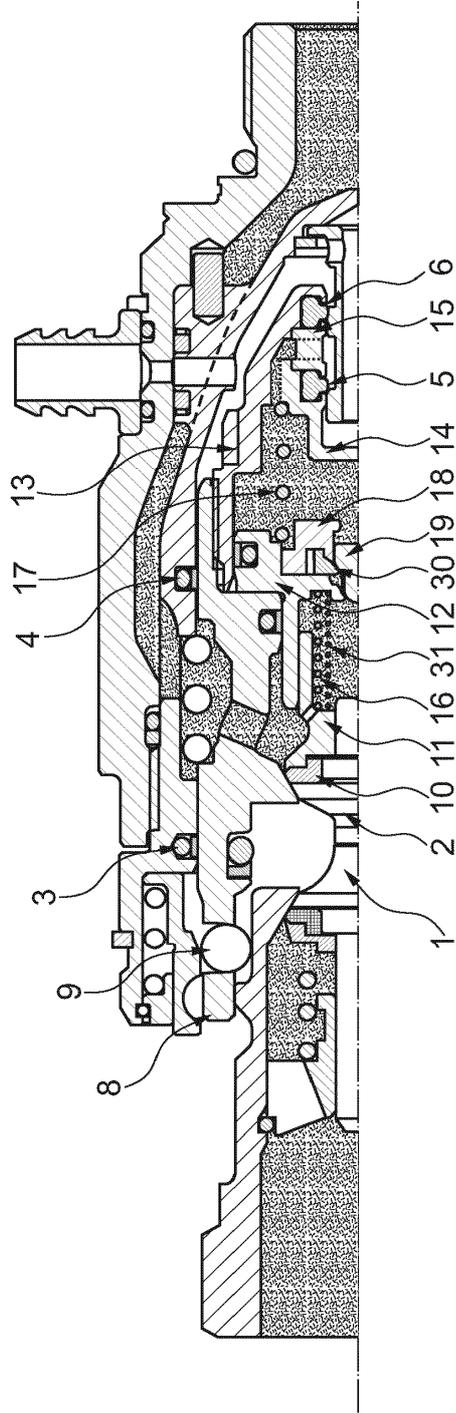


Fig. 3m

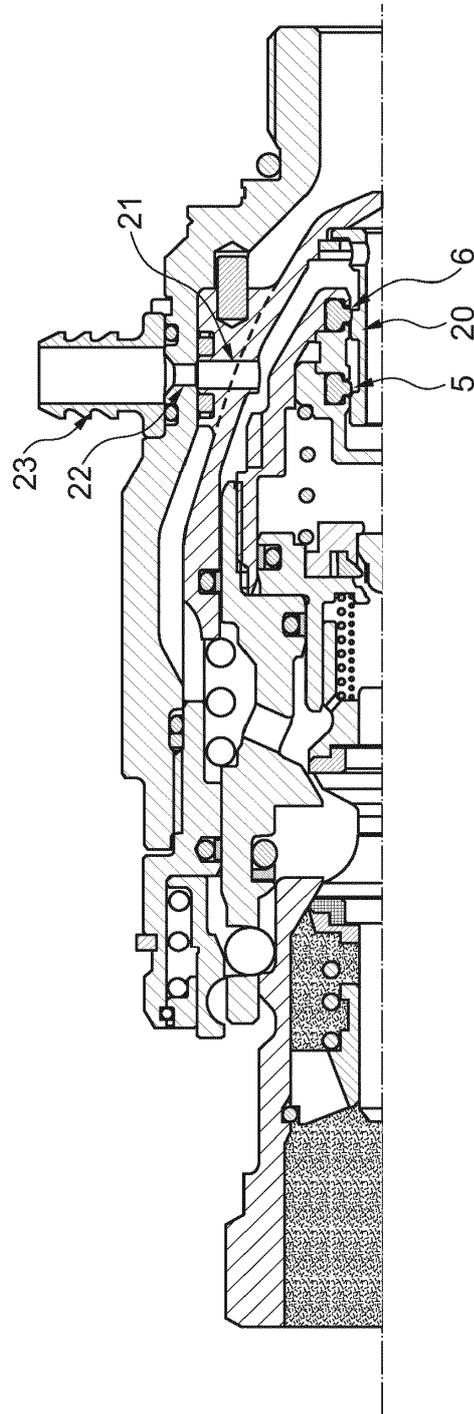


Fig. 4m

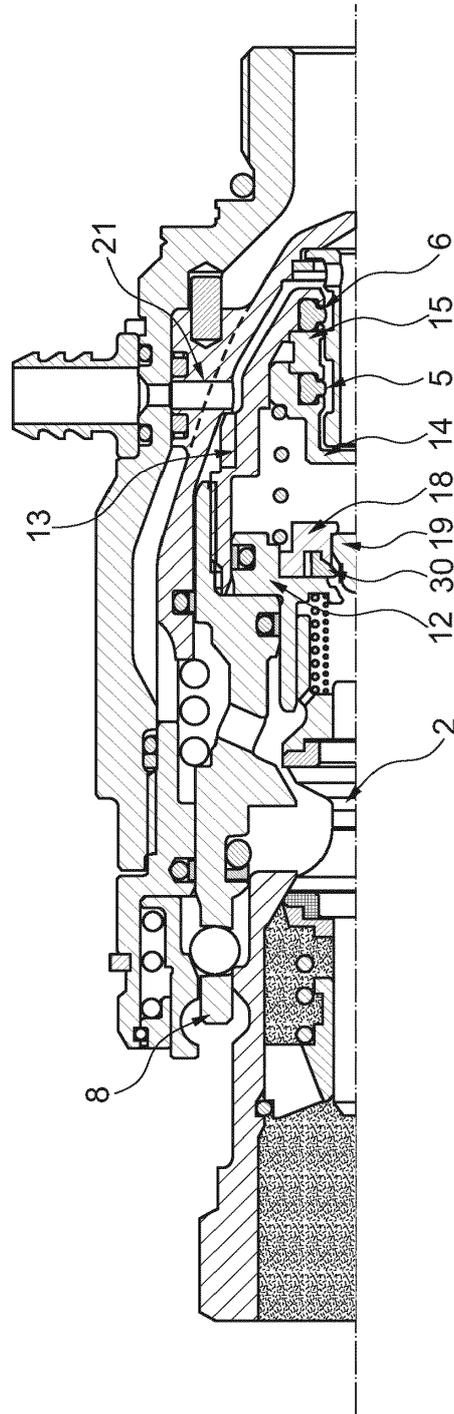


Fig. 5m

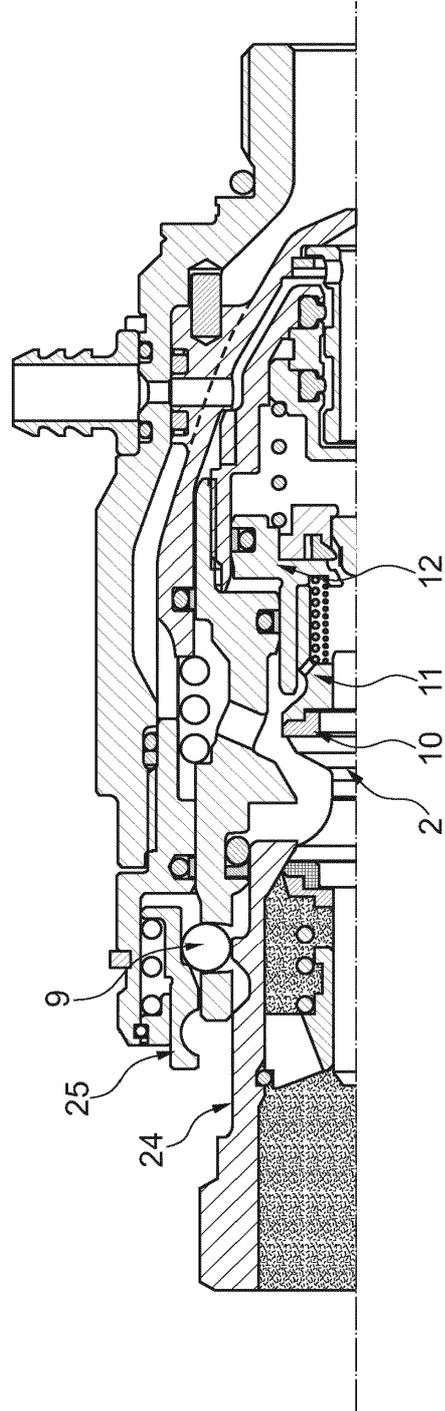


Fig. 6m

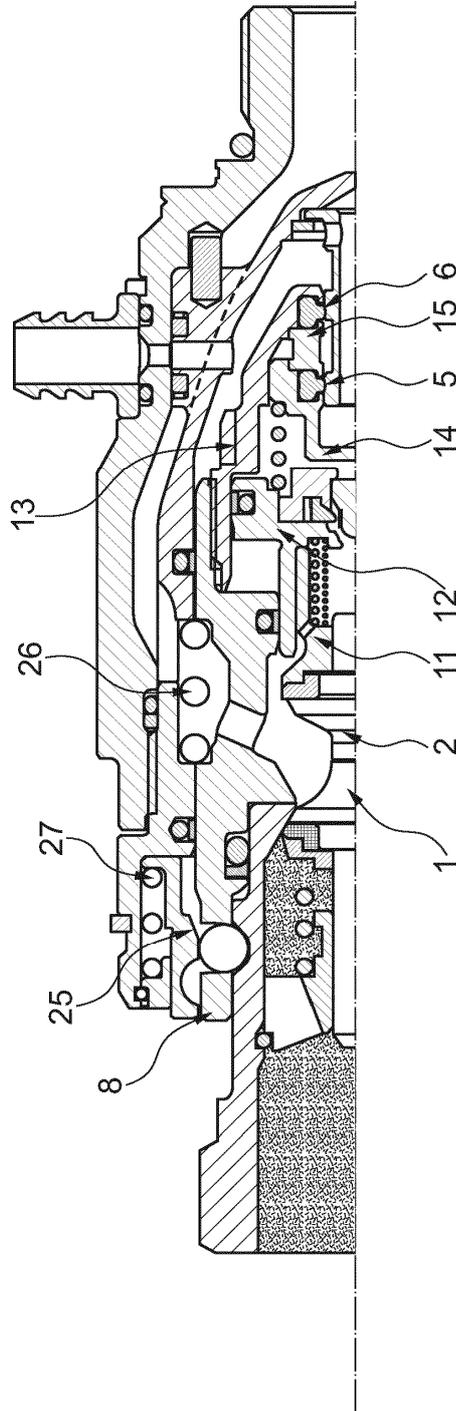


Fig. 7m

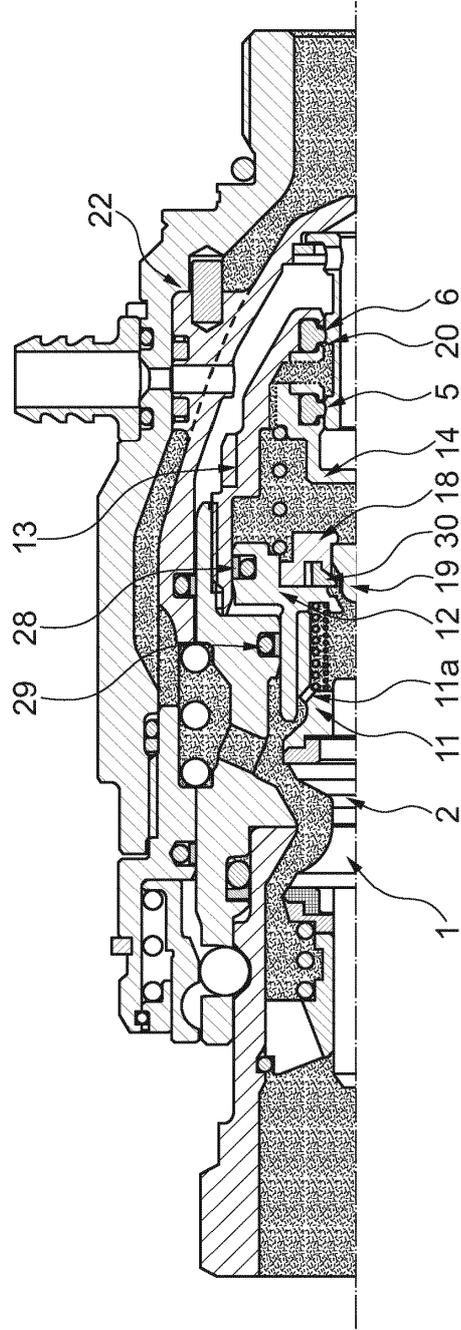


Fig. 8m

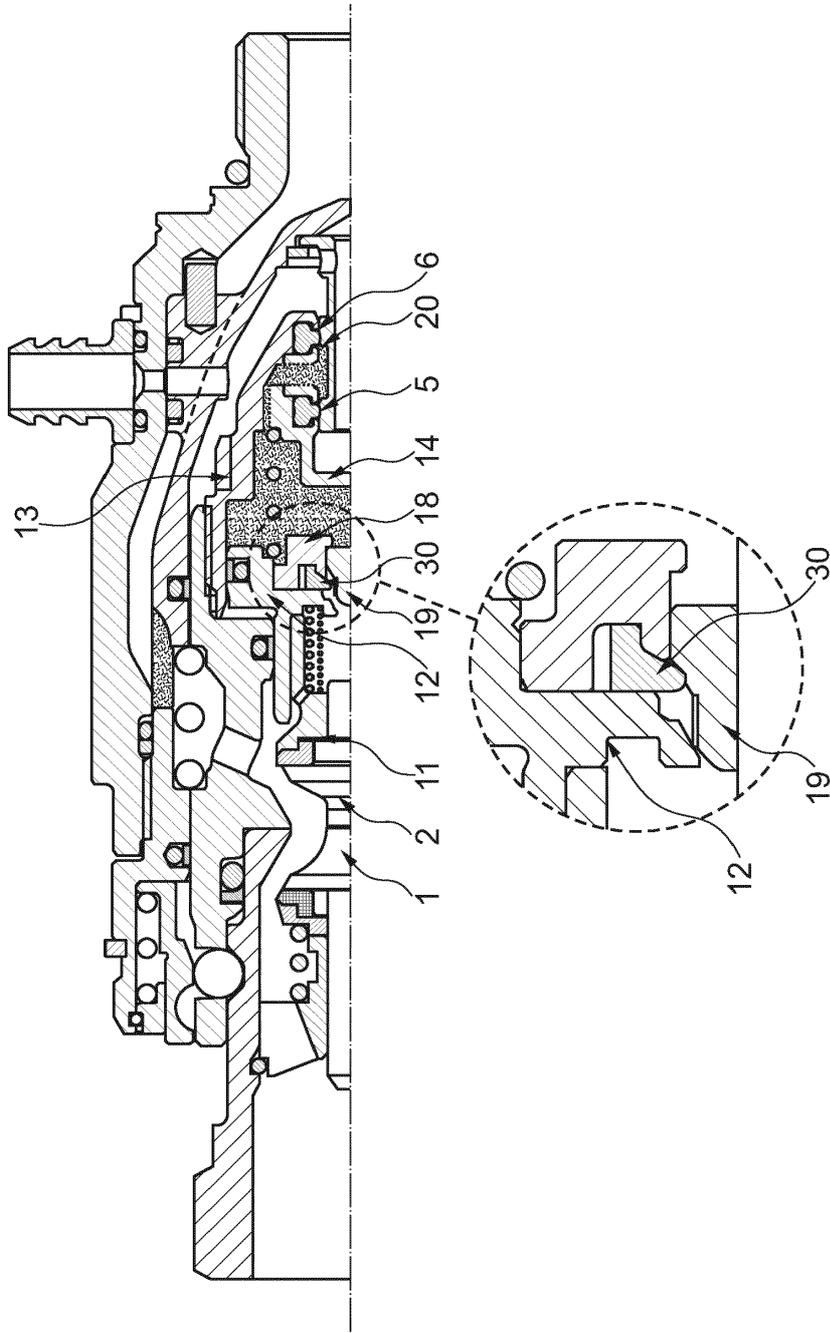


Fig. 9m

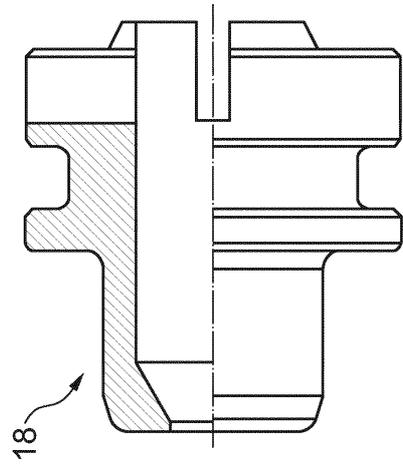


Fig. 22

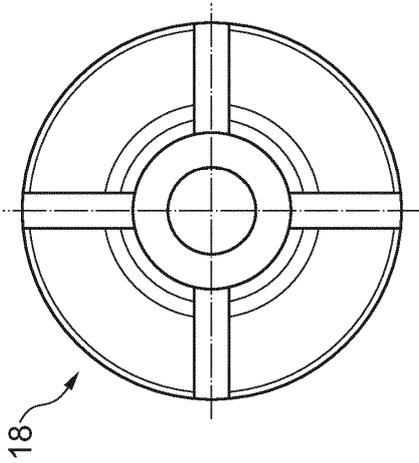


Fig. 21

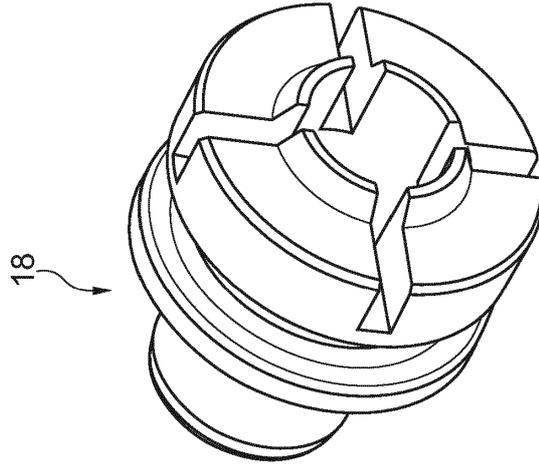


Fig. 20

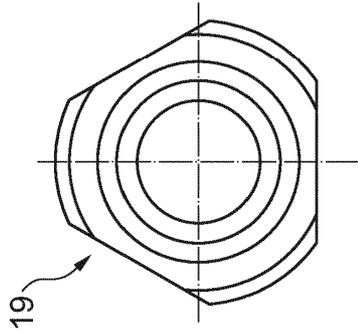


Fig. 24

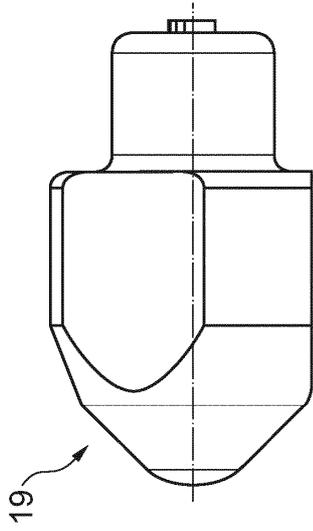


Fig. 25

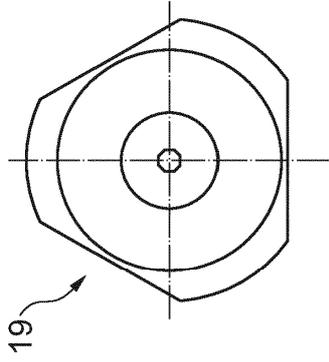


Fig. 26

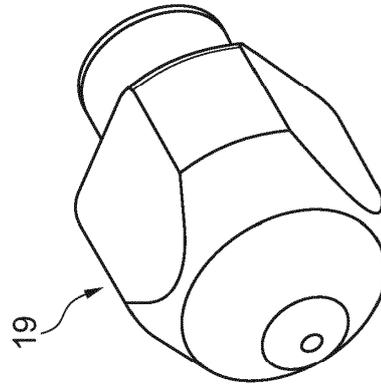


Fig. 23

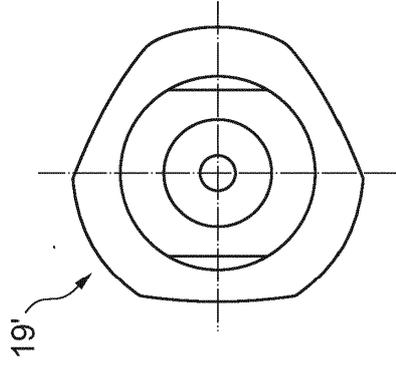


Fig. 28

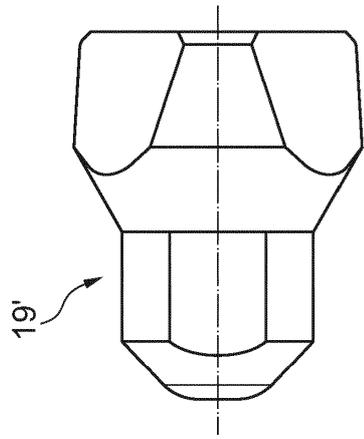


Fig. 29

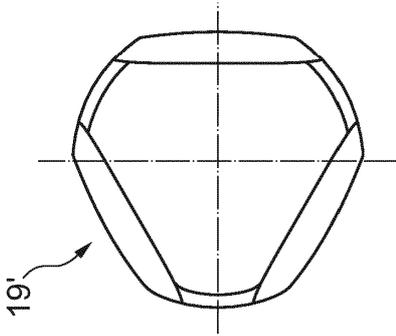


Fig. 30

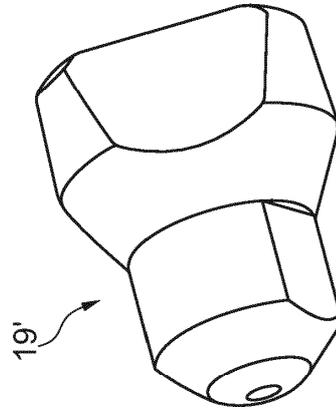


Fig. 27

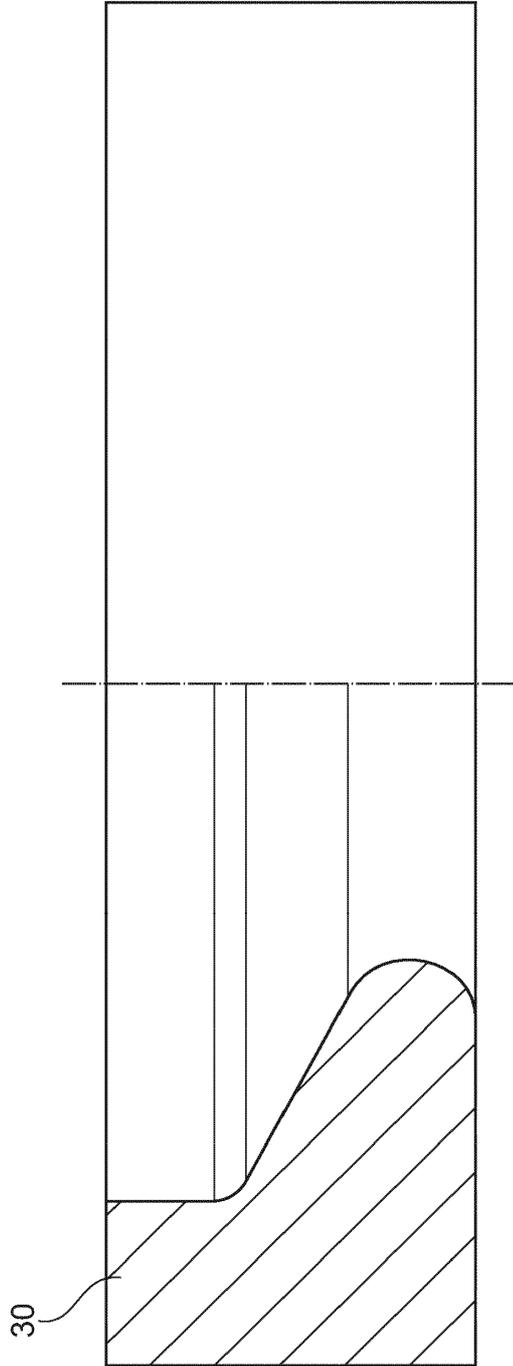


Fig. 31