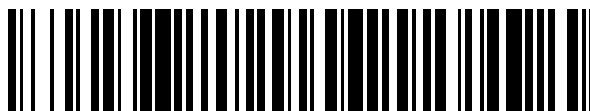


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 496**

51 Int. Cl.:

F15B 11/02 (2006.01)

F15B 7/00 (2006.01)

B30B 15/16 (2006.01)

F15B 11/024 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2011 PCT/EP2011/005388**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2012 WO12062416**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2011 E 11782379 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2017 EP 2637852**

54 Título: **Eje hidráulico**

30 Prioridad:

11.11.2010 DE 102010050924

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.07.2017

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**GOTTFRIED, HENDRIX y
SCHMIDT STEFAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 622 496 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

Eje hidráulico

5 La presente invención se relaciona con un eje hidráulico. Se entiende por un eje hidráulico en el contexto de esta solicitud un actuador hidráulico, por ejemplo, un cilindro hidráulico, así como la disposición de control hidráulica y/o electro-hidráulica que controla al actuador con fluido. Estos ejes hidráulicos son accionamientos compactos, fuertes y potentes. Estos se pueden emplear en un gran número de aplicaciones industriales de automatización, por ejemplo, en prensas, máquinas para plásticos, máquinas plegadoras, etc.

10 Particularmente, estos accionamientos se proyectan para realizar al menos dos patrones de movimiento, o sea un movimiento rápido de transporte - designado en lo sucesivo como avance rápido o carrera rápida - así como un movimiento de trabajo creador de fuerza - designado en lo sucesivo como carrera de trabajo o como transcurso de la presión -.

15 Un eje hidráulico conocido lo muestra la solicitud DE 10 2009 043 034 del solicitante. En un sistema hidráulico pretensado se interconectan un cilindro principal, un cilindro de avance rápido y una máquina hidráulica de dirección de giro reversible. A través de válvulas puede modificarse la conexión de los componentes de forma que se seleccione una de varias relaciones de transmisión hidromecánicas dadas anteriormente a través de por ejemplo superficies de pistón. Con ello se pueden realizar eficientemente las carreras rápidas o de trabajo. Resulta perjudicial, que en este eje hidráulico tengan que conmutarse activamente por lo menos 2 válvulas en función de la respectiva sección de ciclo de trabajo. Además, la pretensión necesaria requiere un alto coste de aparataje.

20 El impreso publicado posteriormente WO2011/079333 A2 muestra un dispositivo de accionamiento para una prensa plegadora.

Se busca proporcionar un accionamiento, que facilite un avance rápido y un avance de trabajo con diversas relaciones de transmisión hidromecánicas entre máquina de accionamiento y actuadores hidráulicos, y que alternativamente a la solicitud anteriormente mencionada pueda accionarse sin o sólo con baja pretensión hidráulica.

Este objeto se resuelve mediante un accionamiento hidráulico con las características de la reivindicación 1.

25 Particularmente se logra un eje hidráulico, que opera de manera muy eficiente energéticamente, posee un sistema hidráulico cerrado, no tiene ninguna o sólo una escasa pretensión y es operativo con un pequeño volumen de aceite, a delimitar y/o aislar muy bien respecto del entorno.

30 Conforme a un perfeccionamiento especialmente preferente, el funcionamiento se caracteriza porque la regulación y/o control del pistón de trabajo en posición, velocidad o presión no se lleva a cabo a través del efecto de estrangulamiento del flujo de aceite por válvulas de control/regulación, sino preferentemente mediante el control/regulación de la máquina hidráulica en conexión con un servomotor. Para esto han de montarse los correspondientes sensores en la máquina. La dirección de desplazamiento del pistón de trabajo es predeterminada exclusivamente por la dirección de giro del servomotor.

35 Conforme a un perfeccionamiento especialmente preferente, el funcionamiento se caracteriza porque el funcionamiento mediante una reducción de pérdidas internas de presión, que no se precisa la recuperación parcial de la energía por el proceso de trabajo, así como la posibilidad de la retroalimentación de energía en la red eléctrica, deberá diseñarse de manera especialmente eficiente energéticamente.

Otras configuraciones favorables de la invención son objeto de las subreivindicaciones.

40 La invención se relaciona por consiguiente con un accionamiento hidráulico con una máquina hidráulica activada por un motor de accionamiento eléctrico en condiciones de velocidad variable, un cilindro principal para la aplicación de un patrón de movimiento generador de fuerza, así como un cilindro secundario para la alimentación de aceite en una realización de un circuito cerrado.

45 Conforme a la invención, el cilindro principal se fija mediante una máquina hidráulica que actúa preferentemente sobre ambas superficies de pistón, así como se dispone por separado por un cilindro secundario sobre el lado del suelo del cilindro principal, preferentemente mediante una válvula hidráulica.

Conforme a la invención la regulación y/o control de la máquina hidráulica se lleva a cabo a través del movimiento de giro del electro-servomotor.

Conforme a la invención, la dirección de giro del servomotor determina la dirección de desplazamiento del pistón de presión.

5 Alternativamente o por añadidura puede configurarse la máquina hidráulica como máquina hidráulica con volumen bombeado ajustable, donde particularmente la dirección de transporte puede invertirse por medio del ajuste del volumen bombeado con dirección de giro invariable del motor que acciona la máquina hidráulica. En el último caso, se designa la máquina hidráulica ajustable también como una máquina hidráulica "pivotable sobre punto cero".

Conforme a la invención se lleva a cabo la conmutación entre avance rápido y transcurso de la presión mediante conmutación eléctrica de una válvula de conmutación.

10 Conforme a la invención, es sin embargo también posible, poder desarrollar la conmutación entre avance rápido y transcurso de la presión automáticamente sin una válvula de conmutación, de forma independiente, mediante el respectivo estado de carga del cilindro de presión.

15 Conforme a la invención, el cilindro principal y el secundario están preferentemente conectados mecánicamente de forma que una salida y/o entrada del cilindro principal transmitan el movimiento al cilindro secundario. La conexión hidráulica del cilindro secundario se lleva a cabo preferentemente por el respectivo lado del cilindro, que al salir al cilindro principal y al agrandarse la cámara de presión, se reduce el volumen presente en la cámara del cilindro secundario.

20 Conforme a la invención, la conexión hidráulica del cilindro secundario está conectada, preferentemente a través de una válvula de retención, preferentemente cargada mediante resorte, con la superficie anular del cilindro principal, de tal forma que así el aceite pueda fluir en determinados estados operacionales del cilindro secundario en la dirección del cilindro principal pero que no regrese a través de la válvula de retención en la dirección del cilindro secundario.

Conforme a la invención, el cilindro secundario está preferentemente conectado con un volumen de compensación para la incorporación de un volumen diferencial y para la alimentación de presión.

25 Para una conclusión suave de una fase de descompresión, la válvula de retención puede estar provista de una curva característica de apertura creciente proporcionalmente al movimiento operativo. La descompresión de un fluido encerrado en la cámara del pistón del cilindro principal puede realizarse también mediante extracción del fluido por medio de la máquina hidráulica. El aceite transportado por la máquina hidráulica puede evacuarse por ejemplo a través de una válvula de retención desbloqueable o a través de una válvula de derivación en el cilindro secundario.

Se muestran:

30 Fig. 1 el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico con conmutación eléctrica de los modos de operación, conforme a un ejemplo de ejecución preferente de la invención en parada;

Fig. 2 el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico conforme a la Fig. 1 en el "avance rápido" hacia abajo;

35 Fig. 3 el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico conforme a la Fig. 1 en el "transcurso de la presión";

Fig. 4 el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico conforme a la Fig. 1 en una fase de descompresión;

Fig. 5 el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico conforme a la Fig. 1 en "avance rápido" hacia arriba (fase de retroceso);

40 Fig. 6 el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico con conmutación automática de los modos de operación, conforme a otro ejemplo de ejecución preferente de la invención;

Fig. 7 el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico con cilindro de marcha rápida y conmutación automática de los modos de operación, conforme a otro ejemplo de ejecución preferente de la invención; y

45 Fig. 8 el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico con cilindro de marcha rápida y conmutación eléctrica de los modos de operación, conforme a otro ejemplo de ejecución preferido de la invención.

La Fig. 1 muestra el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico conforme a un primer ejemplo de ejecución preferido de la invención en parada.

5 Como puede extraerse de todas las Figuras, el accionamiento hidráulico conforme a la invención en forma de una máquina hidráulica 1 accionada en condiciones de velocidad variable es una bomba, que para ello se conecta mecánicamente a un electromotor 2. La máquina hidráulica 1 se conecta por sus dos conexiones de presión a un sistema de líneas de presión hidráulico, que forma un circuito de presión hidráulico cerrado.

10 En concreto, a una primera conexión de presión de la máquina hidráulica 1 se conecta una línea de conexión 3, que conduce directamente a una cámara de presión del lado del pistón 4a de un cilindro principal 4. A la segunda conexión de presión de la máquina hidráulica 1 se conecta una segunda línea 12, conectada con una cámara de presión del lado del vástago del pistón 4b del cilindro principal 4 (designada en lo que sigue como cámara anular 4b).

15 En adelante, la tubería 12 está conectada a través de una válvula de retención 6 con una cámara de presión del lado del vástago del pistón 7a (designada en lo que sigue como cámara anular 7a) del cilindro secundario 7. La válvula de retención 6 permite sólo un flujo de aceite en la dirección de la cámara anular 4b y en la dirección de la máquina hidráulica 1. La válvula de retención 6 puede superarse mediante una válvula de derivación 6a. Alternativamente al puenteado mediante una válvula de derivación 6a, la válvula de retención 6 puede implantarse como una válvula de retención desbloqueable.

20 La cámara anular 7a está conectada a través de otra tubería 8 con un acumulador hidráulico 9 y una válvula de vía 17 con la tubería 3. En estado desconectado de la válvula 5, puede fluir el aceite de la cámara anular 7a en la dirección de la cámara anular 4a y en dirección contraria.

Los vástagos de pistón del cilindro principal y del cilindro secundario están conectados con una conexión mecánica 11.

Fig. 2 muestra el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico conforme a la Fig. 1 en el "avance rápido" hacia abajo.

25 La masa de la conexión mecánica 11, de la herramienta 16 y del pistón del cilindro generan en caso de instalación vertical del pistón del cilindro mediante gravitación una presión de carga en la cámara anular 4b del pistón principal; esta está fijada a través de la tubería 12 por un lado de la máquina hidráulica 1. Si no existiera la posibilidad de generar una presión de carga mediante gravitación en la cámara anular 4b, existiría alternativamente la posibilidad de, con ayuda de un acumulador hidroneumático 14, presurizar la cámara de presión 7b del cilindro secundario 7 con presión preferentemente por medio de un acumulador hidroneumático 14, o con ayuda de un mecanismo de resorte 15 generar una presión de carga en la cámara anular 4b.

30

En el caso de la generación de la presión de carga con resorte o mediante gravitación, la cámara de presión 7b del cilindro secundario 7 debe abastecerse con ayuda de un dispositivo de ventilación 13 apropiado con presión normal.

35 La válvula de retención 6 evita una corriente de aceite de la cámara anular 4b en la dirección de la cámara anular 7a.

La válvula de conmutación 5 posibilita en el estado desconectado el flujo de aceite de la cámara anular 7a en la cámara de presión del lado del pistón 4a.

40 Mediante rotación del servomotor 2, la máquina hidráulica 1 transporta aceite de la cámara anular 4b en la cámara de presión del lado del pistón 4a. A través de la conexión mecánica 11 se desplaza el pistón del cilindro secundario paralelamente al pistón del cilindro principal.

Como la superficie de pistón de la cámara del émbolo 4b es considerablemente menor que la superficie de cámara de presión de la cámara de presión 4a, el aceite desplazado fluye de la cámara anular 7a en forma decreciente a través de la tubería 8 a través de la válvula 5 en la cámara de presión 4a.

45 La superficie de la cámara anular 4b en adición con la superficie de la cámara anular 7a tienen casi la misma superficie que la superficie de pistón 4a, de forma que los volúmenes de la cámara anular 4b y la cámara anular 7a fluyan en la cámara de presión 4a. Las diferencias de volumen que aparezcan serán absorbidas o cedidas por el volumen de compensación 9. Si la presión en la tubería 12 cayera a un punto crítico, en el que mediante falta de aceite pueda producirse cavitación, el volumen de compensación 9 mantendría la presión a través de la válvula de retención 6.

50 El cilindro 4 puede accionarse mediante el servomotor 2 de manera regulada en el avance rápido hacia abajo.

La Fig. 3 muestra el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico conforme a la Fig. 1 en el "transcurso de la presión".

5 Tras alcanzar la posición inicial del prensado, la válvula 5 se conmuta a la posición bloqueada. El volumen de aceite necesario para presionar se extrae a través de la tubería 12 de la cámara anular 4b del pistón principal y se prensa para el proceso de prensado por medio de la máquina hidráulica 1 en la cámara de presión 4a. Si la presión en la tubería 12 cayera a un punto crítico, en el que mediante falta de aceite pueda producirse cavitación, llenaría por añadidura la cámara anular 7a y/o el volumen de compensación 9 el aceite a través de la válvula de retención 6 en la tubería 12. El aceite excedente se almacena temporalmente en el acumulador hidráulico.

10 El cilindro 4 puede accionarse mediante el servomotor 2 en el transcurso de la presión con baja velocidad y alta fuerza de manera regulada. (proceso de prensado)

La Fig. 4 muestra el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico conforme a la Fig. 1 en la fase de descompresión.

15 Mediante la conmutación de la válvula 6a u opcionalmente mediante un desbloqueo de la válvula 6 se compensa la función de bloqueo de la válvula 6. El fluido encerrado bajo presión en la cámara de presión 4a del cilindro principal 4 se distiende a través de la máquina hidráulica 1 por medio del servomotor 2 de manera regulada en el volumen de compensación 9 distendido.

20 La descompresión del fluido en la cámara de presión del lado del pistón 4a puede realizarse alternativamente mediante apertura de la válvula 5. Para efectuar una descompresión suave controlada, la válvula 5 debería implantarse en este caso como válvula proporcional, de forma que pueda proporcionarse en la fase de descompresión primero una pequeña sección transversal de apertura. Por supuesto, la energía de descompresión se pierde en este caso en forma de pérdidas en el estrangulador.

La Fig. 5 muestra el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico conforme a la Fig. 1 en el "avance rápido" hacia arriba (fase de retroceso).

La válvula 6a se conmuta de nuevo a la posición bloqueada. La válvula 5 se lleva de nuevo a la posición abierta.

25 Mediante el giro del servomotor 2 en la correspondiente dirección – inversa a la dirección empleada en el avance rápido y transcurso de la presión - la máquina hidráulica 1 transporta aceite de la cámara de presión 4a a la cámara anular 4b. El aceite excedente de la cámara de presión 4a circula a través de la válvula 5 a la cámara anular 7a creciente del cilindro secundario. Una eventual cantidad diferencial de aceite excedente es compensada por el acumulador hidráulico 9.

30 El cilindro 4 puede accionarse mediante el servomotor 2 de manera regulada en el avance rápido a la posición inicial.

La Fig. 6 muestra el diagrama esquemático de un accionamiento hidráulico conforme a un segundo ejemplo de ejecución preferido de la invención en modo de parada.

35 Como puede extraerse de todas las Figuras, el accionamiento hidráulico conforme a la invención en forma de una máquina hidráulica 1 accionada en condiciones de velocidad variable es una bomba, que para ello se conecta mecánicamente a un electromotor 2. La máquina hidráulica 1 se conecta por sus dos conexiones de presión a un sistema de líneas de presión hidráulico, que forma un circuito de presión hidráulico cerrado.

40 En concreto, a una primera conexión de presión de la máquina hidráulica 1 se conecta una línea de conexión 3, que conduce directamente a una cámara de presión del lado del pistón 4a de un cilindro principal 4. A la segunda conexión de presión de la máquina hidráulica 1 se conecta una segunda línea 12, conectada con una cámara de presión del lado del vástago del pistón 4b del cilindro principal 4 (designada en lo que sigue como cámara anular 4b).

45 En adelante, la tubería 12 está conectada a través de una válvula de retención 6 con una cámara de presión del lado del vástago del pistón 7a (designada en lo que sigue como cámara anular 7a) del cilindro secundario 7. La válvula de retención 6 permite sólo un flujo de aceite en la dirección de la cámara anular 4b y en la dirección de la máquina hidráulica 1.

La cámara anular 7a está conectada a través de otra tubería 8 con un acumulador hidráulico 9 y una válvula de vía cargada por resorte 17 con la tubería 3. La válvula de vía 17 está conectada a través de una línea de control 18 con la tubería 12. En estado desconectado, la válvula 17 está cargada mediante un resorte y activada a través de la

línea de aceite de control 18 con presión de carga. Puede fluir aceite de la cámara anular 7a en la dirección de la cámara anular 4a y en dirección contraria.

Los vástagos del pistón del cilindro principal y del cilindro secundario están conectados con una conexión mecánica 11.

5 Modo de operación "avance rápido" hacia abajo:

10 La masa de la conexión mecánica 11, de la herramienta 16 y del pistón del cilindro generan en caso de instalación vertical mediante gravitación una presión de carga en la cámara anular 4b del pistón principal; esta está fijada a través de la tubería 12 por un lado de la máquina hidráulica 1. Si no existiera la posibilidad de generar una presión de carga mediante gravitación en la cámara anular 4b, existiría alternativamente la posibilidad de, con ayuda de un acumulador hidroneumático 14, presurizar la cámara de presión 7b del cilindro secundario 7 con presión preferentemente por medio de un acumulador hidroneumático 14, o con ayuda de un mecanismo de resorte 15 generar una presión de carga en la cámara anular 4b.

En el caso de la generación de la presión de carga con resorte o mediante gravitación, la cámara de presión 7b del cilindro secundario 7 debe abastecerse con ayuda de un dispositivo de ventilación 13 apropiado con presión normal.

15 La válvula de retención 6 evita una corriente de aceite de la cámara anular 4b en la dirección de la cámara anular 7a.

20 La válvula 17 está cargada por resorte a través de la línea de aceite de control 18 y el resorte activado con presión de carga. Mediante rotación del servomotor 2, la máquina hidráulica 1 transporta aceite de la cámara anular 4b en la cámara de presión del lado del pistón 4a. A través de la conexión mecánica 11 se desplaza el pistón del cilindro secundario paralelamente al pistón del cilindro principal.

Como la superficie de pistón de la cámara del émbolo 4b es considerablemente menor que la superficie de cámara de presión de la cámara de presión 4a, el aceite desplazado fluye de la cámara anular 7a decreciente a través de la tubería 8 a través de la válvula 5 en la cámara de presión 4a.

25 La superficie de la cámara anular 4b en adición con la superficie de la cámara anular 7a son casi de la misma superficie que la superficie de pistón 4a, de forma que los volúmenes de la cámara anular 4b y la cámara anular 7a fluyan en la cámara de presión 4a. Las diferencias de volumen que aparecen son absorbidas o cedidas por el volumen de compensación 9. Si la presión en la tubería 12 cayera a un punto crítico, en el que mediante falta de aceite pueda producirse cavitación, el volumen de compensación 9 mantendría la presión a través de la válvula de retención 6.

30 El cilindro 4 puede accionarse mediante el servomotor 2 de manera regulada en el avance rápido hacia abajo.

Modo de operación "transcurso de la presión":

35 Tras el cierre de la herramienta 16 se genera una presión de prensado en la cámara de presión 4a. La presión creciente en la tubería 3 cierra a través de la línea de control 19 la válvula 17. El volumen de aceite preciso para presionar se extrae a través de la tubería 12 de la cámara anular 4b del pistón principal y para el proceso de prensado se prensa por medio de la máquina hidráulica 1 en la cámara de presión 4a. Si la presión en la tubería 12 cayera a un punto crítico, en el que por falta de aceite pueda producirse cavitación, llenaría por añadidura la cámara anular 7a y/o el volumen de compensación 9 aceite a través de la válvula de retención 6 en la tubería 12. El aceite excedente se almacena temporalmente en el acumulador hidráulico.

40 El cilindro 4 puede accionarse mediante el servomotor 2 en el transcurso de la presión con baja velocidad y alta fuerza de manera regulada. (proceso de prensado)

Modo de operación fase de descompresión:

45 Mediante el giro hacia atrás del servomotor 2 y de la máquina hidráulica 1 se produce una compensación de presión entre la cámara de presión 4a y la cámara anular 4b. Mediante la compensación de presión en la línea de aceite de control 18 y la línea de aceite de control 19 se abre la válvula 17. El volumen de compresión circula en el acumulador hidráulico 9.

Modo de operación "avance rápido" hacia arriba (fase de retroceso):

Mediante giro del servomotor 2 en dirección contraria transporta la máquina hidráulica 1 aceite de la cámara de presión 4a en la cámara anular 4b. El aceite sobrante de la cámara de presión 4a circula a través de la válvula 17 en la cámara anular 7a creciente del cilindro secundario. El aceite sobrante se almacena temporalmente en el acumulador hidráulico.

- 5 El cilindro 4 puede accionarse mediante el servomotor 2 de manera regulada en el avance rápido a la posición inicial.

10 En el modo de operación conforme a las Fig. 1 a Fig. 6, se suman, como ya se sugiere, las superficies presurizadas con fluido en el respectivo pistón en la cámara 4b y en la cámara 7a para dar la superficie del pistón en la cámara 4a. Ciertas diferencias superficiales son admisibles y se pueden equilibrar a través de un acumulador hidráulico, por ejemplo, el acumulador 9.

La relación entre las superficies de pistón por el lado del cilindro y por el lado del vástago del pistón 4c - o sea las superficies en la cámara 4a y en la cámara 4b - puede seleccionarse en principio libremente y puede ascender por ejemplo a 10 a 1. Entonces sería la relación entre las superficies en la cámara 4b y en la cámara 7a por lo tanto de 1 a 9.

- 15 Otros ejemplos de ejecución conformes a las Fig. 7 y Fig.8:

20 Otros ejemplos de ejecución preferidos se muestran en las Figuras 7 y 8. Estos accionamientos hidráulicos poseen particularmente un cilindro de avance rápido 22, mediante el cual un descenso de la conexión mecánica 11, y/o de la herramienta de prensado 16 o de un portaherramientas se realice activamente. A tal efecto puede impulsarse particularmente fluido de la cámara 4b mediante la máquina hidráulica 1 en la cámara 22a. el llenado de la cámara del cilindro 4a se lleva a cabo a través de la válvula 10 y/o 26 en la posición básica bajo la carga del resorte de la cámara 7a. En el transcurso de la presión, la válvula 10 y/o la válvula 26 bloquea la conexión entre la cámara del cilindro 4a y la cámara anular 7a y libera en su lugar una conexión entre la máquina hidráulica 1 y la cámara del cilindro 4a. Entonces puede generarse por medio de la máquina hidráulica 1 la presión de prensado en la cámara del cilindro 4a.

25 En las formas de ejecución conformes a las Fig. 7 y Fig. 8, la superficie presurizada con fluido en el respectivo pistón en la cámara 4a corresponde a la superficie del pistón en la cámara 7a y la superficie del pistón en la cámara 22a a la superficie del pistón en la cámara 4b. Ciertas diferencias superficiales son admisibles y se pueden equilibrar a través de un acumulador hidráulico, por ejemplo, el acumulador 9.

30 La relación entre las superficies de pistón por el lado del cilindro y por el lado del vástago del pistón 4c - o sea la superficie en la cámara 4a y en la cámara 4b - puede seleccionarse en principio libremente y puede ascender por ejemplo a 2 a 1.

Los ejemplos de ejecución y Figuras descritos anteriormente sirven únicamente para una mejor comprensión de la presente invención, no limitan la invención aproximadamente a los ejemplos de ejecución.

Lista de símbolos de referencia

- 35 1 máquina hidráulica
 2 servomotor (en condiciones de velocidad variable)
 3 línea de conexión
 4 cilindro principal
 4a cámara del pistón
 40 4b cámara anular
 4c pistón
 5 válvula
 6 válvula de retención
 6a válvula

ES 2 622 496 T3

	7	cilindro secundario
	7a	cámara anular
	7b	cámara del pistón
	7c	pistón
5	8	línea de conexión
	9	volumen de compensación
	10	válvula de 3 vías
	11	masa
	12	línea de conexión
10	13	dispositivo de ventilación
	14	acumulador hidroneumático
	15	mecanismo de resorte
	16	herramienta
	17	válvula
15	18	línea de control
	19	línea de control
	20	línea de conexión
	21	línea de conexión
	22	cilindro de avance rápido
20	22a	cámara del pistón cilindro de avance rápido
	22c	émbolo buzo
	23	válvula de retención
	24	válvula de presión
	25	válvula de retención
25	26	válvula magnética de 3 vías

REIVINDICACIONES

1. Eje hidráulico particularmente para el accionamiento de una prensa, particularmente de una prensa de flexión-enderezadora, de una prensa plegadora, o de una prensa de flexión de tubos, comprendiendo un cilindro hidráulico (4) – el cual posee una cámara del pistón (4a) y una cámara anular (4b), delimitadas unas de otras mediante un cilindro de pistón (4c) - y una disposición hidráulica de control, mediante la que puede accionarse el cilindro hidráulico (4) en un movimiento de elevación rápida y en un movimiento de elevación con fuerza, comprendiendo la disposición de control:
- 5 una máquina hidráulica (1), reversible en su dirección de transporte, esta está conectada de manera fluida con la cámara anular (4b), un contenedor de fluido (7),
- 10 una válvula de retención (5), mediante la cual puede bloquearse y liberarse una conexión entre el contenedor de fluido (7, 7a) y la cámara del cilindro (4a),
- teniendo el contenedor de fluido (7) una cámara (7a) con volumen ajustable, de tal manera que una reducción de ese volumen tenga como consecuencia un desplazamiento de fluido fuera del contenedor de fluido (7), y
- 15 estando un elemento de ajuste del volumen (7c) del contenedor de fluido (7) mecánicamente acoplado al pistón del cilindro (4c),
- caracterizado por una válvula de aspiración posterior (6), que, debido a su distribución, permite una aspiración posterior de fluido del contenedor de fluido (7, 7a) en la conexión de la máquina hidráulica (1) conectada con la cámara anular (4b).
2. Eje hidráulico conforme a la reivindicación 1, previéndose un motor de accionamiento eléctrico (2), para activar la máquina hidráulica (1) con una velocidad de giro variable y particularmente de manera que pueda invertirse la dirección de giro.
- 20 3. Eje hidráulico conforme a la reivindicación 1 ó 2, estando la válvula de retención (5) configurada como válvula controlada hidráulicamente o como válvula accionada electromagnéticamente.
4. Eje hidráulico conforme a por lo menos una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque una primera conexión de presión de la máquina hidráulica (1) se conecta a la cámara anular (4b) del lado del vástago del pistón del cilindro hidráulico (4) y porque una segunda conexión de presión de la máquina hidráulica (1) se conecta a la cámara del pistón (4a) del cilindro hidráulico (4).
- 25 5. Eje hidráulico conforme a por lo menos una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la válvula de aspiración posterior (6) está configurada como válvula de retención, particularmente como válvula de retención cargada por resorte, particularmente como válvula de retención desbloqueable.
- 30 6. Eje hidráulico conforme a la reivindicación 5, caracterizado porque paralelamente a la válvula de aspiración posterior (6) se monta una válvula de derivación (6a).
7. Eje hidráulico conforme a por lo menos una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque en una conexión del contenedor de fluido (7, 7a) se conecta un volumen de compensación, particularmente un acumulador hidráulico (9) para compensar diferencias de volumen.
- 35 8. Eje hidráulico conforme a por lo menos una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque en una conexión fluida entre la máquina hidráulica (1) y la cámara anular (4b) se disponen en todo caso válvulas de seguridad, particularmente válvulas de alta retención, que están abiertas durante la operación normal.
9. Eje hidráulico conforme a por lo menos una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la válvula de retención (10, 17) está configurada como válvula controlada hidráulicamente, y porque esta válvula de retención (10, 17) asume, en función de una diferencia de presión a lo largo de la máquina hidráulica (1), que se detecta a través de líneas de control (18, 19), una posición de bloqueo o una posición de liberación.
- 40 10. Eje hidráulico según la reivindicación 9, caracterizado porque la válvula de retención (10, 17) está en la posición de liberación, cuando una presión en la conexión del lado de la cámara anular de la máquina hidráulica (1) compense una presión en la otra conexión, y donde particularmente la válvula de retención conmuta a la posición de bloqueo, tan pronto la presión en la otra conexión supere la presión en la conexión del lado de la cámara anular.
- 45

11. Eje hidráulico según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque la posición de liberación de la válvula de retención (10, 17) es la posición básica bajo la carga del resorte, donde particularmente la presión equivalente de la carga del resorte se encuentra en un rango en torno a 2 bar.
- 5 12. Eje hidráulico conforme a por lo menos una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque hay un cilindro auxiliar (22), que debido a su distribución puede reforzar un movimiento de salida del cilindro hidráulico (4), y porque la máquina hidráulica (1) se conecta entre la cámara anular (4b) del cilindro hidráulico (1) y una cámara de cilindro (22a) del cilindro auxiliar (22) activa en la dirección de salida del cilindro hidráulico.
- 10 13. Eje hidráulico conforme a por lo menos una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque se prevé un elemento de pretensión, que es activo respecto a una dirección de salida del cilindro hidráulico (1), particularmente un resorte mecánico (15), particularmente un resorte hidromecánico (14), particularmente una masa acoplada al cilindro hidráulico dispuesta de manera verticalmente desplazable.
- 15 14. Eje hidráulico conforme a por lo menos una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el contenedor de fluido (7) es un acumulador del cilindro, estando particularmente su pistón (7c) acoplado mecánicamente con el pistón (4c) del cilindro hidráulico (4), donde particularmente el acoplamiento mecánico es rígido a la tracción en la dirección de salida.
- 20 15. Eje hidráulico conforme a por lo menos una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque en un movimiento de salida del cilindro hidráulico (4) una cantidad de fluido desplazado del contenedor de fluido (7), determinada por el acoplamiento mecánico del elemento de ajuste del volumen (7c) al pistón (4c) del cilindro hidráulico (4), corresponde esencialmente a una cantidad de fluido recibido del cilindro hidráulico (4).
- 25 16. Eje hidráulico según la reivindicación 15, caracterizado porque la cantidad de fluido desplazado del contenedor de fluido (7) junto con la cantidad de fluido desplazado de la cámara anular (4b) asciende a al menos un 70%, 80%, 90%, 95% ó 99% de la cantidad de fluido recibido de la cámara del cilindro (4a) del cilindro hidráulico (4), y porque se prevé un acumulador (9) para proporcionar la cantidad diferencial.
- 30 17. Eje hidráulico según la reivindicación 12, caracterizado porque la válvula de retención (10, 26) controla asimismo una conexión entre la máquina hidráulica (1) y la cámara del pistón (4a) en sentido contrario a la conexión entre el contenedor de fluido (7) y la cámara del pistón (4a).
18. Eje hidráulico conforme a por lo menos una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la máquina hidráulica (1) está configurada como máquina hidráulica con volumen bombeado ajustable, pudiendo invertirse particularmente la dirección de transporte por medio del ajuste del volumen bombeado con dirección de giro invariable.

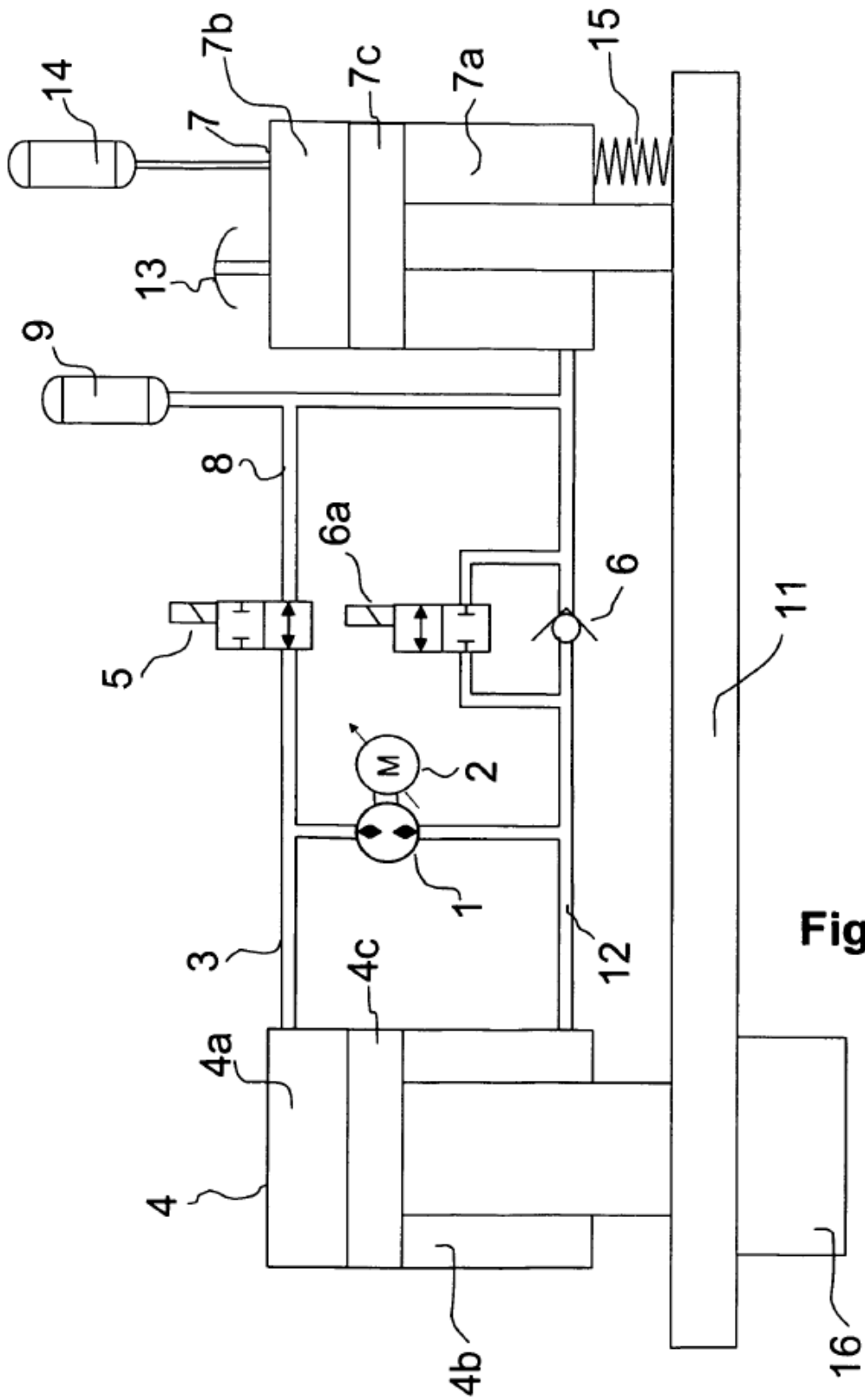


Fig. 1

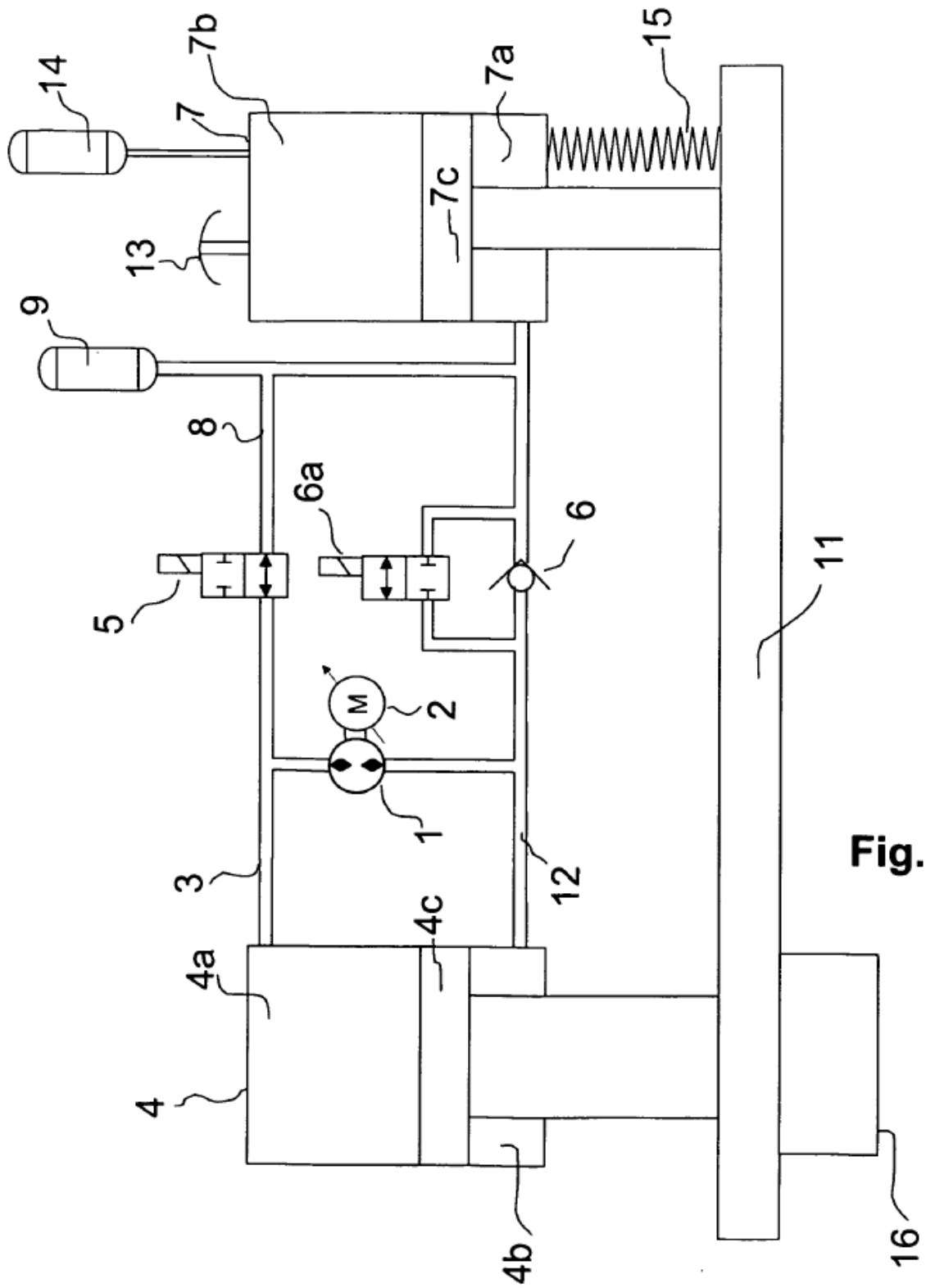
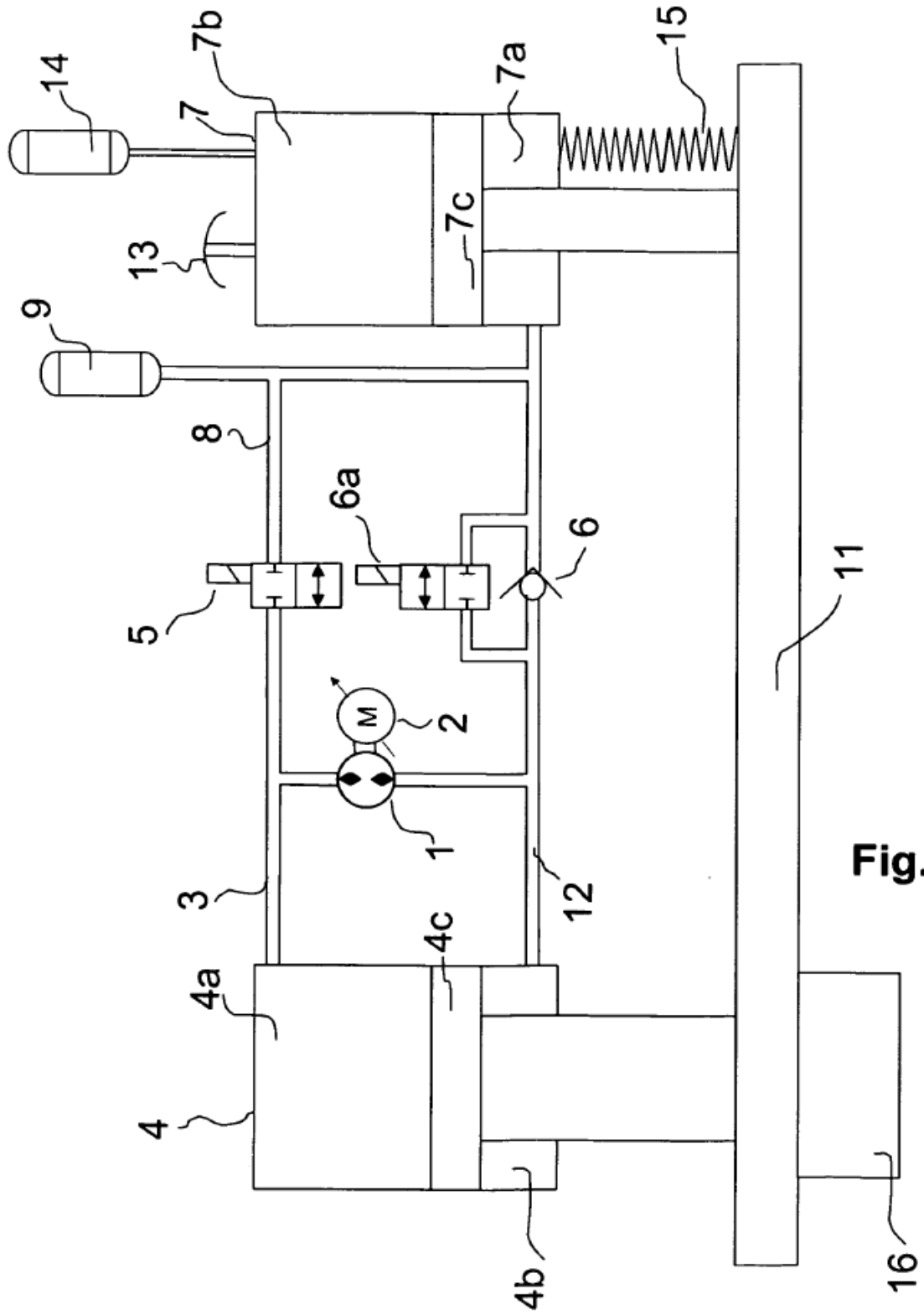


Fig. 2



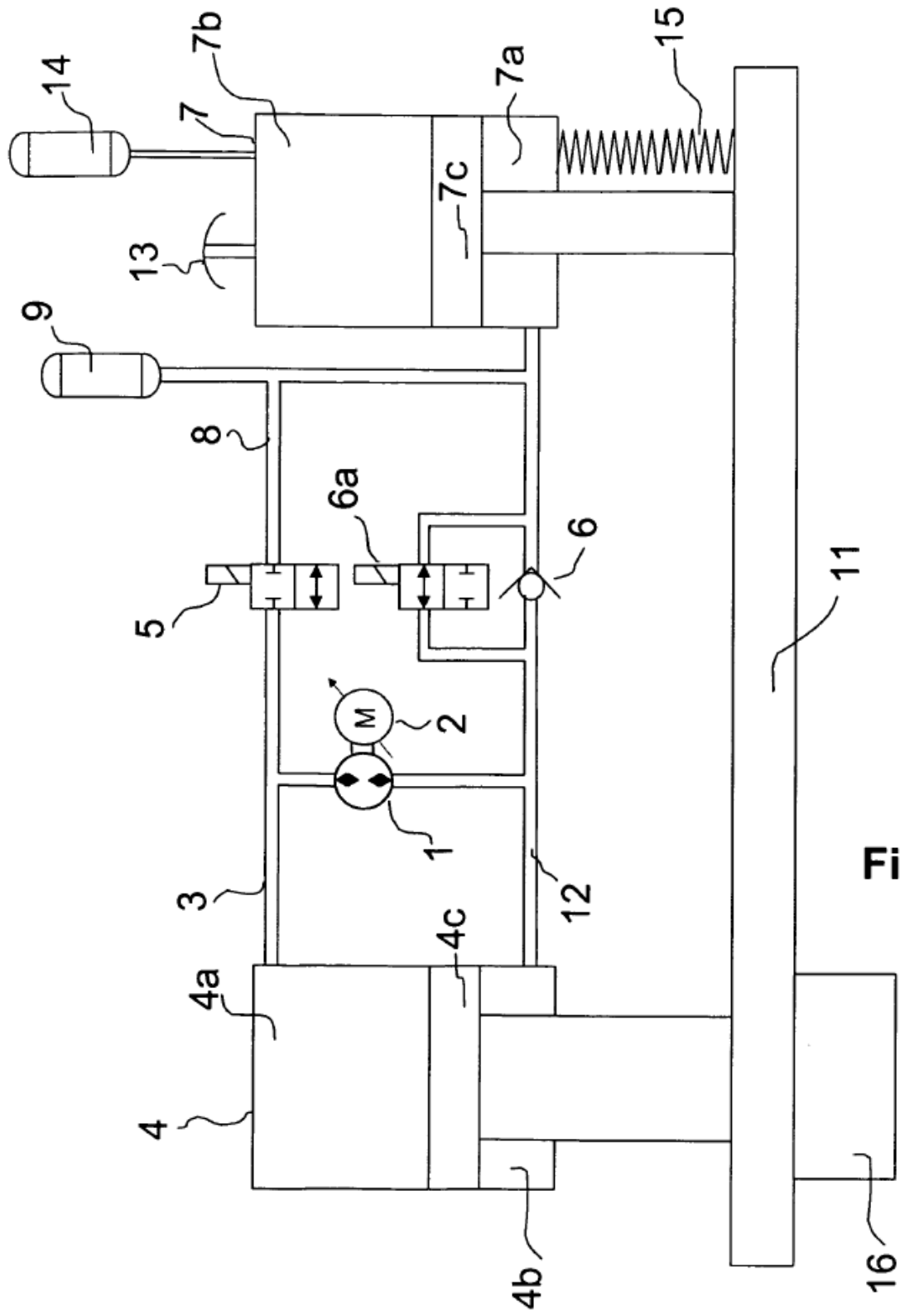


Fig. 4

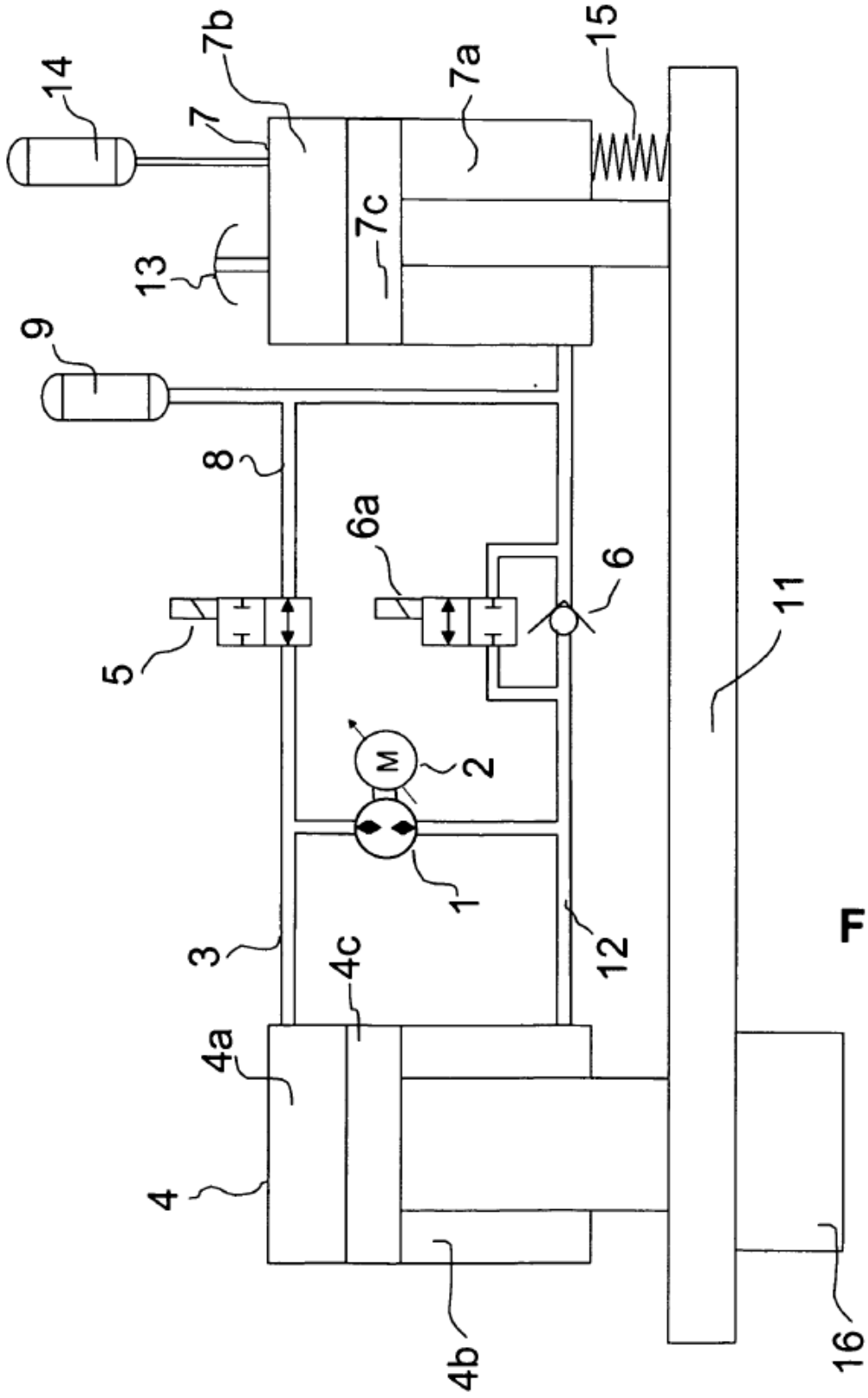


Fig. 5

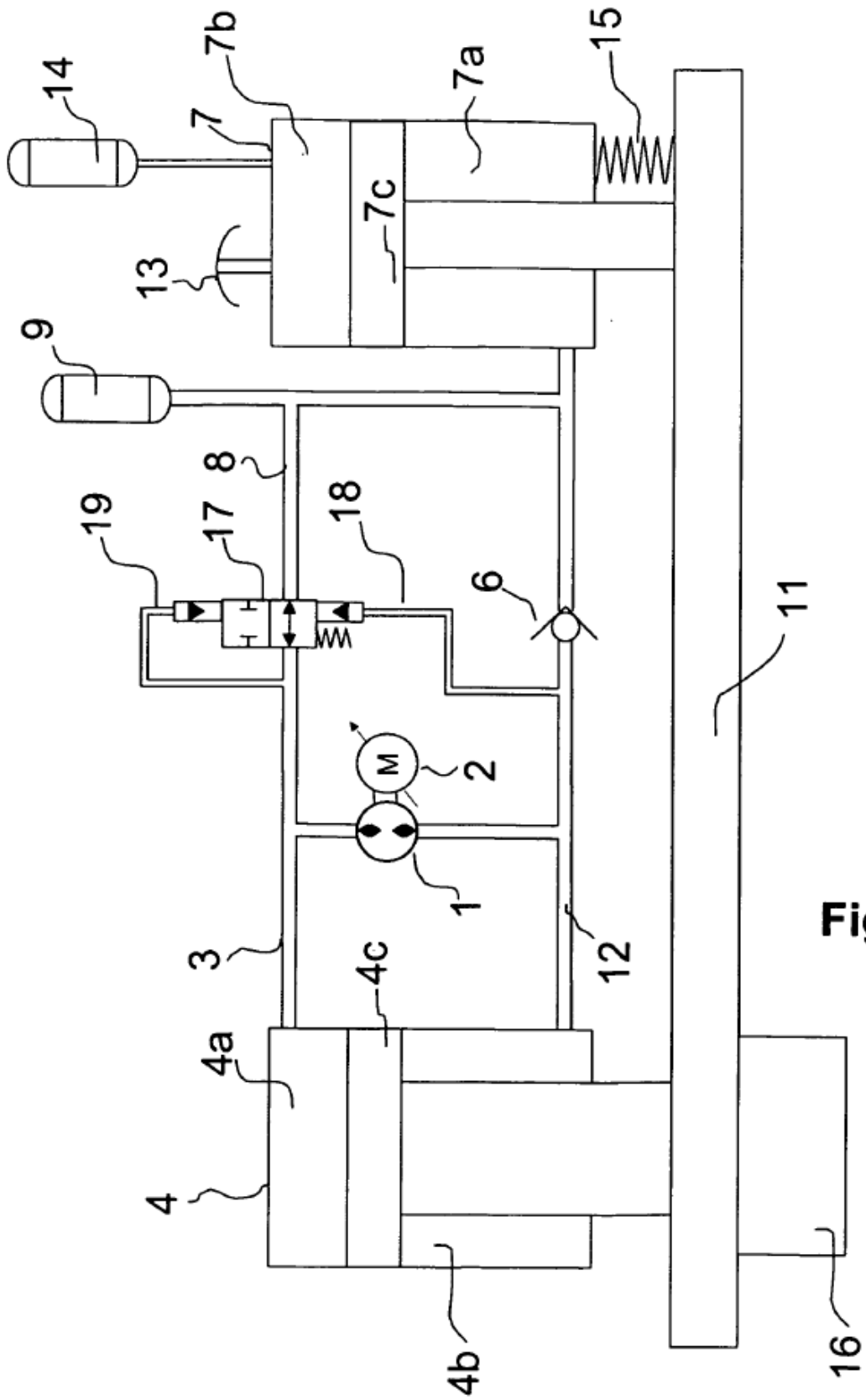


Fig. 6

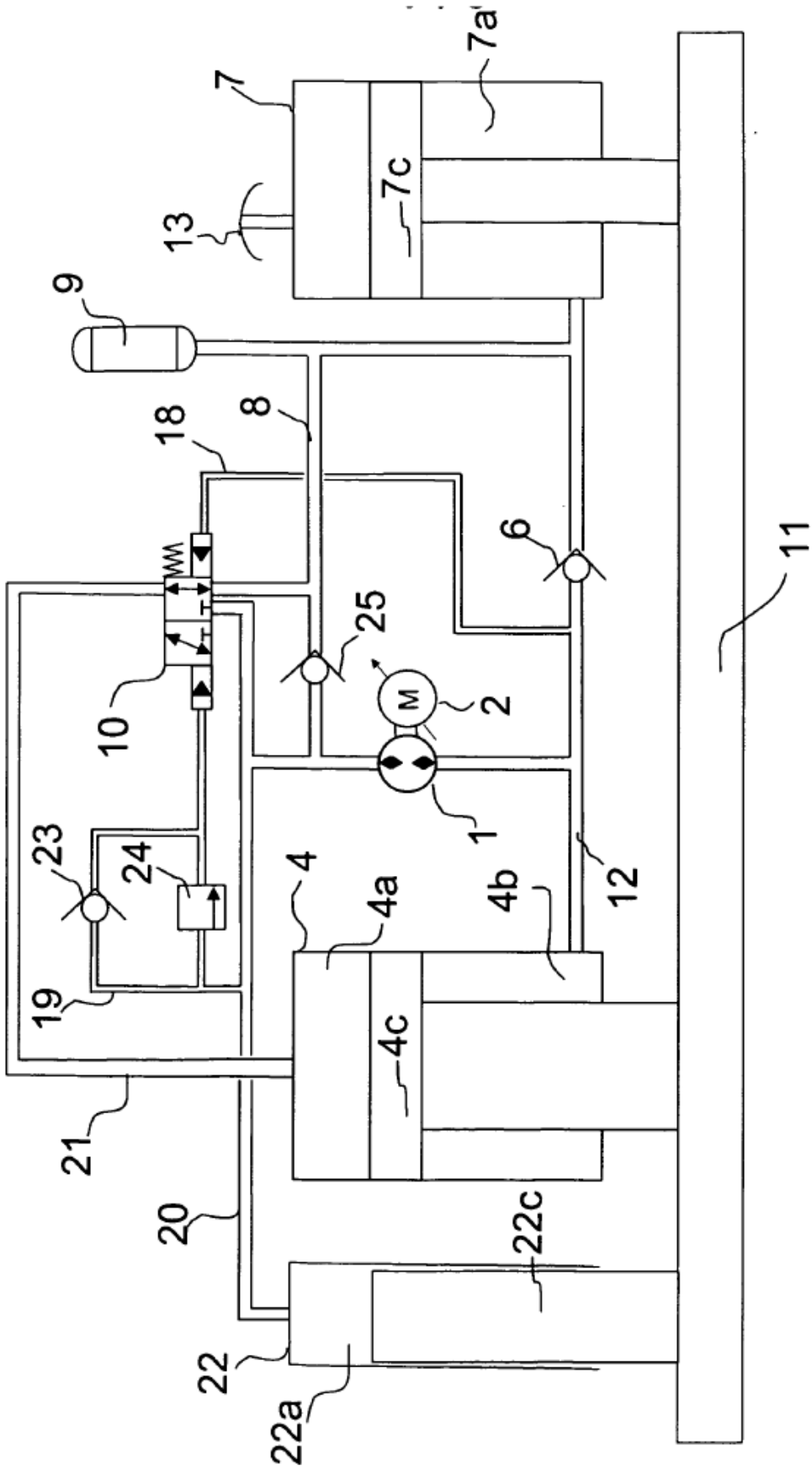


Fig. 7

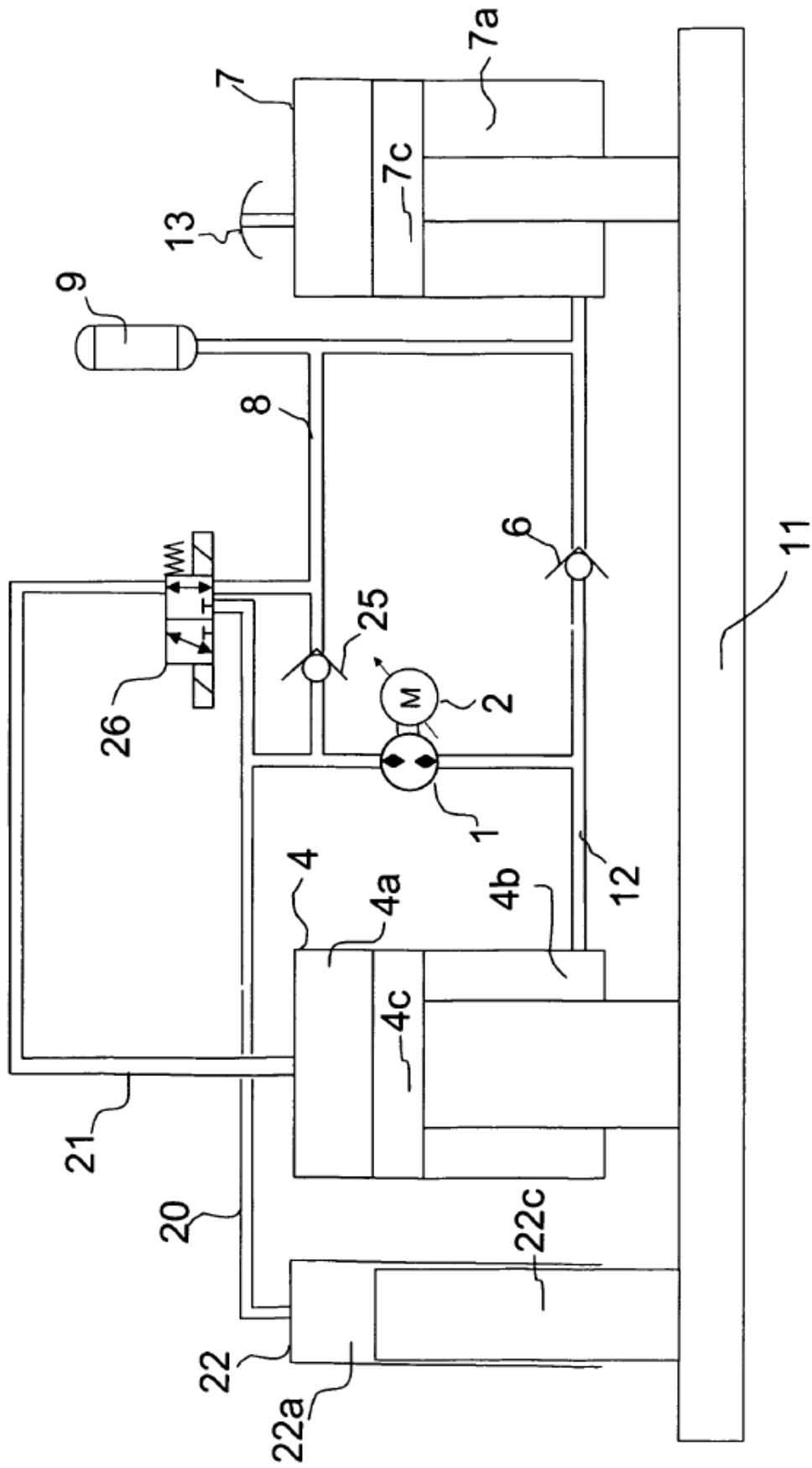


Fig. 8