

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 757**

51 Int. Cl.:

B23D 17/00 (2006.01)

E02F 3/96 (2006.01)

F15B 20/00 (2006.01)

F15B 11/024 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2014 E 14171734 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018 EP 2813309**

54 Título: **Cilindro hidráulico por ejemplo para su uso en una herramienta hidráulica y sistema hidráulico**

30 Prioridad:

11.06.2013 NL 2010952

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

27.04.2018

73 Titular/es:

**DEMOLITION AND RECYCLING EQUIPMENT B.V.
(100.0%)
Den Hoek 10
5845 EL St. Anthonis, NL**

72 Inventor/es:

DE GIER, GERTRUDIS MARIA GERARDUS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 665 757 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

Cilindro hidráulico por ejemplo para su uso en una herramienta hidráulica y sistema hidráulico

La invención se refiere a un cilindro hidráulico, por ejemplo para su uso en una herramienta hidráulica, y a un sistema hidráulico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Una herramienta hidráulica operada por medio de un cilindro hidráulico según lo antes descrito, es conocida, por ejemplo, por la patente europea No. 0641618. Este documento de patente divulga un bastidor que puede ser acoplado a un brazo de una excavadora o a una máquina similar y a la cual puede ser acoplado un conjunto de dos mordazas. Una de las mordazas puede ser pivotada con respecto a la otra mordaza por medio de un cilindro de accionamiento hidráulico (una combinación de doble accionamiento pistón / cilindro).

10 Una forma de realización similar de un cilindro hidráulico se divulga en el documento US 2006/0000349 A1.

Durante la carrera de avance o hacia fuera del vástago del pistón del cilindro de accionamiento, la mordaza pivotable es desplazada hacia la otra mordaza fija, mientras que la carrera de retorno o hacia dentro del vástago del pistón desplaza la mordaza pivotable lejos de la mordaza fija. Para conseguir esto, un cilindro de accionamiento hidráulico de este tipo presenta una construcción de doble accionamiento.

15 Generalmente son utilizados grandes y costosos cilindros de accionamiento hidráulico con válvulas de separación (también designadas a menudo como válvulas diferenciales), utilizados en equipos de demolición, por ejemplo machacadoras de hormigón y cizalladoras de metal, etc. La válvula de separación asegura que el pistón (y el vástago del pistón) sean rápidamente operados en la situación de sin carga mediante la regeneración del fluido utilizado (aceite) en el lado del vástago de pistón del pistón hasta que el vástago del pistón sea cargado de manera
20 que la válvula de separación se conmute de manera que el fluido en el lado del vástago del pistón pueda fluir libremente retrayéndose hacia el sistema hidráulico del equipo de demolición (por ejemplo un tanque hidráulico). El pistón puede entonces suministrar su fuerza máxima.

En la práctica, hay diversas variantes de diseño de la válvula de separación, pero el principio operativo es el mismo. Los cilindros de accionamiento hidráulicos operan con presiones de trabajo elevadas (350 - 380 bar) y unos caudales de flujo elevados (>> 300 l de aceite por minuto), generalmente acompañadas por unas presiones de pico elevadas. Un cilindro de accionamiento de dicha herramienta es controlado o energizado por el sistema hidráulico de la máquina relevante, determinando con ello su construcción hasta un cierto límite, la presión de trabajo disponible del fluido y el caudal de fluido que puede ser suministrado.
25

Un peligro de los cilindros de accionamiento hidráulico es que las presiones de pico elevadas que se producen de manera reiterada y los flujos de fluido a través de las líneas en operación pueden conducir a funcionamientos incorrectos u obstrucciones en el sistema hidráulico. Por ejemplo, si la línea hidráulica que suministra la descarga de fluido desde la segunda cámara del cilindro queda bloqueada mientras la línea hidráulica hacia la primera cámara del cilindro queda libre, ello puede tener fatales consecuencias para la válvula de separación, y especialmente para el cilindro de accionamiento hidráulico.
30

La repentina elevada presión de retroceso provocada por un funcionamiento incorrecto de la línea hidráulica relevante bloqueará inmediatamente la válvula de separación. Una presión de pico muy elevada será de esta manera aplicada al lado del vástago del pistón del cilindro de accionamiento, presión de pico que se incrementará considerablemente en el cilindro de accionamiento dependiendo de la relación taladro / vástago del cilindro de accionamiento. Dichas presiones de pico pueden conducir a daños permanentes en las partes móviles del cilindro de accionamiento así como a diversas líneas y / o juntas de estanqueidad, de manera que dichas partes pueden resultar permanentemente deformadas (infladas) y serán necesarias costosas reparaciones.
35 40

Dichos daños pueden evitarse si, por ejemplo, se incluye una válvula de liberación en el sistema, válvula que, o bien descarga el fluido hacia el sistema hidráulico de la máquina excavadora por medio de una línea de descarga adicional o de unas descargas del fluido hacia fuera, al entorno. Ambas soluciones, sin embargo, presentan inconvenientes. Una línea adicional de válvula de liberación hace que el sistema hidráulico sea más costoso, más complicado y más propenso a fallos, mientras que la segunda solución provoca una contaminación medioambiental no deseable.
45

La invención, por consiguiente, tiene como objetivo proporcionar un cilindro de accionamiento mejorado según se describe en el párrafo inicial, el cual inmediatamente actúe sobre el sistema hidráulico cuando se produzcan las situaciones de emergencia esbozadas con anterioridad y que no ocasione daños irreparables a los diversos componentes.
50

De acuerdo con la invención, el cilindro hidráulico se caracteriza, con este fin, porque comprende una válvula de seguridad que pilota la válvula de separación que es pasiva en una primera posición y la cual, en una segunda posición, si la presión en la segunda cámara del cilindro es superior a una presión de carga prefijada, conecta la segunda cámara del cilindro con la primera cámara del cilindro a través de la válvula de separación.
55

De esta manera se impide que la válvula de separación permanezca bloqueada; en vez de ello, se abre mediante la válvula de seguridad de manera que la presión dentro del cilindro de accionamiento pueda igualarse y no pueda elevarse por encima de la presión de trabajo máxima. El cilindro de accionamiento está diseñado para soportar al menos esta presión de trabajo máxima, de manera que no se produzcan daños.

5 Dado que la válvula de seguridad está incorporada en el sistema hidráulico y que el fluido permanece dentro del sistema, no son necesarias líneas de dispersión adicionales. Esto hace que el diseño del cilindro hidráulico sea menos complicado. Si las líneas de dispersión, por el contrario, son utilizadas, la presión de trabajo (esto es, el fluido) se escapará libremente al entorno exterior si se produce un desastre, lo que no es deseable a la vista de la contaminación consiguiente.

10 En una primera forma de realización, la válvula de separación está construida como una válvula de retención dispuesta entre las primera y segunda líneas, mientras que en otra forma de realización, la válvula de separación está construida como una válvula diferencial.

La válvula diferencial puede entonces comprender una válvula de retención situada entre las primera y segunda líneas.

15 La válvula diferencial puede además comprender una válvula incluida en la segunda línea, válvula que conecta la segunda cámara del cilindro con la segunda línea si la presión en la primera cámara del cilindro es superior a un valor prefijado. Como resultado de ello, el pistón es ahora capaz de proporcionar su máxima fuerza.

20 De acuerdo con otra característica de la invención, la válvula de seguridad comprende una válvula la cual, en una primera posición mantiene, la presión en la línea de control de la válvula de separación y, en una segunda posición, libera la presión de la línea de control de la válvula de separación. La presión en el cilindro de accionamiento puede así igualarse y no se elevará que hasta la presión de trabajo máxima. El cilindro de accionamiento está diseñado para al menos esta presión de trabajo máxima, de manera que no se produzcan daños.

25 La válvula de seguridad comprende además una primera válvula de retención que conecta la segunda línea a una línea de control de la válvula, mientras que además de la superficie de control de la válvula presenta un diseño escalonado. De esta manera se impide que el cilindro de accionamiento permanezca operativo cuando se produzca un funcionamiento incorrecto según lo antes descrito. La válvula de retención de la válvula de seguridad permanecerá así inactivada debido a que el fluido presurizado en la línea de control resulta encerrado por la válvula de retención relevante y por la superficie de control escalonada de la válvula. La válvula, por consiguiente, no conmuta en una presión de pico elevada (provocada por el funcionamiento incorrecto en la línea hidráulica), sino que, a continuación es mantenida en este estado conmutado también en una presión igualada inferior.

30 De acuerdo con la invención, así mismo, la válvula de seguridad comprende otra válvula de retención que conecta la segunda línea con la línea de control de la válvula de separación. La línea de control de la válvula de separación puede ser despresurizada de esta manera durante su operación normal.

A continuación se analizará la invención con mayor detalle con referencia a un dibujo, en el que:

35 Las figuras 1a y 1b son vistas en alzado de una forma de realización de una herramienta hidráulica de acuerdo con el presente estado de la técnica, acoplada a un brazo de una excavadora;

la figura 2 muestra un diseño básico de un cilindro hidráulico de acuerdo con el presente estado de la técnica;

las figuras 3 y 4 representan configuraciones de un cilindro hidráulico de acuerdo con la invención; y

la figura 5 muestra una forma de realización de una válvula de seguridad de acuerdo con la invención.

40 Los componentes correspondientes se indicarán con las mismas referencias numerales en la descripción que sigue de las figuras para una mejor comprensión de la invención.

45 Las figuras 1a y 1b muestran dos vistas en alzado de una herramienta hidráulica accionada o energizada por un cilindro de accionamiento. La herramienta mostrada es acorde con el presente estado de la técnica y comprende un bastidor 1 que comprende una primera parte 2 del bastidor que está acoplada a una segunda parte 3 del bastidor por medio de una placa giratoria 2'. Las dos partes 2 y 3 del bastidor pueden ser rotadas una con respecto a otra por la placa giratoria 2' y por unos medios (no mostrados) conocidos de por sí, por ejemplo unos medios de ajuste operados hidráulicamente.

50 La parte 2 del bastidor está equipada con unos medios 4, 4' de acoplamiento conocidos de por sí y por medio de los cuales el dispositivo 1 puede ser acoplado a, por ejemplo, el extremo de un brazo de una excavadora o de una pieza similar de un equipo pesado.

Una primera mordaza 12 está sujeta a la parte 3 del bastidor del bastidor 1 por medio de un pasador 10 de articulación y un pasador 11. Los dos pasadores 10 y 11 están alojados en unas aberturas accesorias o taladros (no

ES 2 665 757 T3

mostrados) dispuestos en la parte 3 del bastidor. Una segunda mordaza 13 móvil está dispuesta de forma pivotable alrededor del pasador 10 de articulación.

5 La segunda mordaza 13 móvil puede ser pivotada con respecto a la primera mordaza 12 mediante el cilindro 8 de accionamiento, para cuyo fin el extremo 14a de un vástago 14 de pistón está acoplado a un extremo de la mordaza 13 pivotable por medio de un pasador 15. El cilindro 8 de accionamiento hidráulico está alojado en la parte 3 del bastidor con la posibilidad de pivotar alrededor de un punto 9 para posibilitar la carrera del vástago 14 del pistón.

10 La figura 1a muestra la herramienta hidráulica en un estado operativo en el que el vástago 14 del pistón está completamente retraído (carrera de retorno) y la figura 1b muestra la carrera de avance del vástago 14 del pistón, esto es, con la mordaza 13 desplazada contra la mordaza 12. Es posible con dicha herramienta hidráulica llevar a cabo tareas de demolición, ruptura y cizallado, para las cuales se pueden aplicar enormes fuerzas del cilindro a las mordazas 12 y 13.

15 La figura 2 muestra con mayor detalle una forma de realización del sistema hidráulico con un cilindro de accionamiento hidráulico de acuerdo con el presente estado de la técnica. La referencia numeral 8 indica una combinación de pistón / cilindro hidráulico de doble accionamiento, por ejemplo un cilindro de compresión hidráulico que puede ser utilizado en una herramienta hidráulica, como se muestra en las figuras 1a y 1b. La combinación 8 de pistón / cilindro hidráulico de doble accionamiento está construida a partir de un cilindro 20 en el que un pistón 14a está alojado de manera que puede desplazarse de adelante atrás. Dicho pistón 14a está provisto de un vástago 14 del pistón que se proyecta desde la carcasa 20 del cilindro. El pistón 14 - 14a divide la carcasa del cilindro en dos cámaras. La primera cámara 21a del cilindro está definida por el pistón 14a y la cámara 20 del cilindro, mientras que
20 la segunda cámara 21b del cilindro está definida por el pistón 14a, el vástago 14 del pistón y la cámara 20 del cilindro.

Un fluido, de modo preferente aceite, es dirigido bajo presión al interior de las dos cámaras 21a, 21b del cilindro por medio de una válvula 24 de control y de las primera y segunda líneas 25a, 25b de suministro de fluido, respectivamente, durante la operación.

25 La válvula 24 de control en la presente memoria parte de la hidráulica de compresión de, por ejemplo, un brazo de una excavadora, mientras que la combinación 8 de pistón / cilindro forma parte de una herramienta auxiliar hidráulica que está sujeta al brazo de la excavadora por medio de un acoplamiento mecánico. El acoplamiento hidráulico está formado por los respectivos acoplamientos 26a y 26b de línea, con los cuales las líneas 25a, 25b hidráulicas están acopladas a las respectivas líneas correspondientes 25a, 25d hidráulicas. Las líneas 25a, 25d hidráulicas, junto con
30 la válvula 24 de control forman parte del sistema hidráulico de la excavadora relevante.

La figura 2 muestra la válvula 24 de control en su posición central neutra. Para desplazar el vástago 14 del pistón del cilindro, la válvula 24 de control debe situarse en una posición a mano izquierda cuando se observa en la figura 2, de manera que el fluido pueda ser dirigido bajo presión a través de las líneas 25c y 25a hacia la primera cámara 21a del cilindro. Durante la carrera de avance del vástago 14 del pistón, el fluido presente en la segunda cámara 21b del cilindro será presionada fuera de la misma y ser retornada a través de la válvula 30 de separación, en particular la
35 válvula 31 de retirada, hacia la primera cámara 21a del cilindro.

La válvula de separación (también designada como válvula 30 diferencial) regula la descarga del fluido bajo presión desde la segunda cámara 21b del cilindro dependiendo de la presión obtenida entre las primera y segunda cámaras 21a, 21b del cilindro. La válvula 30 de separación resulta operativa en particular en el momento en que el vástago 14
40 de pistón en saliente es cargado, con lo que la presión en la línea 25a de suministro, y en particular en la primera cámara 21 del cilindro se incrementa aún más. La presión incrementada del fluido conmutará la válvula 32 de cierre a través de la línea 32a de control de manera que el fluido pueda fluir hacia atrás bajo presión directamente desde la segunda cámara 21b del cilindro a través de la línea 25b de retorno, la válvula 32 abierta, la línea 25d hidráulica y la
45 válvula 24 de control hasta el sistema hidráulico de la excavadora, en particular, hasta un tanque hidráulico (no mostrado).

Debe destacarse que los numerales de referencia 27a y 27b mostrados en las primeras líneas 25c, 25a hidráulicas y las segundas líneas 25d, 25c hidráulicas, respectivamente, indican unas válvulas designadas como válvulas de protección de la excavadora. Estas válvulas de protección están diseñadas para una presión ligeramente superior a la presión de trabajo máxima de la excavadora.

50 Cuando la válvula 32 se abre, el fluido fluirá bajo presión desde la segunda cámara 21b del cilindro libremente hacia atrás hasta el interior del sistema hidráulico de la excavadora. La elevada presión en la línea 25a de suministro o en la segunda cámara 21a del cilindro provocará que la válvula 31 de retención permanezca cerrada, de manera que no pueda fluir ningún fluido bajo presión entre la primera cámara 21a del cilindro y la segunda cámara 21b del cilindro. De esta manera, se impide cualquier cortocircuito del sistema.

55 La figura 3 divulga una adaptación del sistema hidráulico existente, según se muestra en la figura 2, ahora provista de una característica de seguridad (con el número de referencia 40) en el caso de que se produzca una obstrucción en el sistema hidráulico, en particular en el supuesto del bloqueo de la segunda línea 25b de suministro.

- 5 Puede producirse una obstrucción en la segunda línea 25b de suministro en los sistemas existentes, por ejemplo debido a un acoplamiento 26b incorrectamente aplicado o repentino o debido a un acoplamiento defectuoso provocado por las presiones de pico elevadas en la línea. En dicha situación no deseable, la presión en la línea 25b se elevará muy rápidamente, lo que provoca que la válvula 30 de separación (o la válvula diferencial) quede bloqueada debido a la muy elevada presión de retroceso en la línea 25a y en la cámara 21a del cilindro.
- 10 Esto provoca una presión muy elevada en el sistema, también debido al desplazamiento hacia fuera del vástago 14 del pistón, presión que puede conducir a unas presiones muy elevadas aplicadas a las superficies de contacto del pistón en la segunda cámara 21b del cilindro. También dependiendo de la relación del diámetro de la cámara 20 del cilindro con respecto al diámetro del vástago 14 del pistón. Una presión de trabajo de 350 - 380 barías puede de esta manera ser incrementada por un factor de dos hasta 700 - 800 barías en sistemas hidráulicos usuales.
- 15 Estas presiones de trabajo excepcionalmente elevadas en la segunda cámara 21b del cilindro pueden provocar daños permanentes a las partes móviles de la combinación pistón / cilindro. En particular, pueden surgir deformaciones permanentes de la cámara 20 del cilindro o daños a las líneas y de la junta de estanqueidad, que provocarán periodos de parada a largo plazo y reparaciones costosas. En el peor de los casos, el cilindro 8 hidráulico de doble accionamiento puede incluso "explotar".
- 20 Las válvulas 27a y 27b de seguridad de la excavadora no proporcionan una solución en este caso, porque el bloqueo en la línea 25b se sitúa entre las válvulas 27a, 27b de seguridad y el cilindro 8 de accionamiento hidráulico que está "bajo amenaza".
- La solución a este problema mostrado en la figura 3 lleva consigo una válvula de seguridad con la referencia numeral 40. Debe destacarse que la figura 3 muestra una versión simplificada del sistema hidráulico en la que la válvula de separación está construida como una sola válvula 31 de una vía.
- 25 La válvula 40 de seguridad comprende una válvula 41 que adopta una primera posición como se muestra en la figura 3 durante la operación normal del cilindro 8 de compresión hidráulica. La válvula es pasiva en esta posición y solo será conmutada a una segunda posición cuando la presión en la segunda cámara 21b del cilindro sea más alta que una presión de carga prefijada. Dicha presión se producirá solo si la línea 25b está bloqueada y la presión de trabajo en la línea 25b y en la segunda cámara 21b del cilindro se eleva hasta un nivel inaceptable debido al hecho de que el fluido bajo presión no puede ser descargado o expulsado porque la válvula 31 de separación está bloqueada.
- 30 Dicha presión de carga prefijada se define por la presión de resorte del resorte 41e de la válvula. Cuando la válvula 41 es conmutada a su segunda posición, de acuerdo con la invención, la línea de control de la válvula 31 de separación resulta aliviada, por medio de lo cual el bloqueo de la válvula 31 es levantado y, por consiguiente, la segunda cámara 41b del cilindro se sitúa en comunicación con la primera cámara 21a del cilindro por medio de la válvula 31 de separación.
- 35 La funcionalidad de la válvula de seguridad y, en particular, de la válvula 40 estriba en el hecho de que se conecta activamente si, debido a un funcionamiento incorrecto en la segunda línea 25b de suministro la presión en esta línea 25b de suministro y, por consiguiente, en la segunda cámara 21b de cilindro alcanza un valor inaceptablemente alto. Como se analizó anteriormente, dichos valores de presión elevados en la segunda línea 25b de suministro y en la segunda cámara 21b del cilindro pueden conducir a unas presiones de pico muy elevadas lo que provoquen daños a o la deformación del cilindro, las válvulas de seguridad y las líneas de conexión.
- 40 Dado que, en este caso, la válvula 31 de separación está en el estado bloqueado, el fluido bajo presión no puede encontrar una salida a través de la válvula 31 de una vía hacia la primera línea 25a de suministro y hacia la primera cámara 21a del cilindro. Como se muestra en la figura 3, la línea 31a de control de la válvula 31 de una vía está conectada a la entrada 41b de la válvula 41 de la válvula 40 de seguridad. En la primera posición, pasiva, de la válvula 41, la entrada 41b está directamente conectada a una primera salida 41c de la válvula 41. En la primera posición conmutada de la válvula 41 mostrada en la figura 3, la primera salida 41c de la válvula 41 está bloqueada por una válvula 44 cerrada de descarga en un lado y por una primera válvula 42 de una vía que está en conexión con la segunda línea 25b de suministro en el otro lado.
- 45 En esta primera posición de la válvula 41, la línea 31a de control de la válvula está cerrada debido a la válvula 31 de una sola vía, de manera que la válvula 31 de una sola vía no puede abrirse y no puede descargar el fluido desde la segunda cámara 21b de cilindro hacia la primera cámara 21a del cilindro. La línea 31a está también conectada a la línea 25b por medio de una segunda válvula 43 de retención, pero esta segunda válvula 43 de retención está también cerrada debido a la elevada presión en la línea en la referencia 25b. La válvula de separación o diferencial está bloqueada en esta situación. La segunda válvula 43 de retención tiene la tarea de aliviar la presión en la línea 31a de control de la válvula 31 de separación durante una operación normal.
- 50 La válvula 40 de seguridad de acuerdo con la invención fue desarrollada e incluida en el sistema hidráulico como se muestra en las figuras 3 y 4, para gestionar dicha situación operativa no deseable.
- 55

- Una elevación adicional en la presión de trabajo de la línea 25b de suministro y en la segunda cámara 21b del cilindro por encima de una presión de carga prefijada consigue que la primera constricción o la primera válvula 42 de una vía se abra. La presión que se obtiene en la segunda cámara 21b del cilindro es aplicada a la línea 41a de control de la válvula 41 por medio de la primera constricción 42 abierta como resultado de ello. Ello conmuta la válvula 41 desde su primer estado pasivo hasta su segundo estado activo en el que la entrada 41b de la válvula 41 está conectada atravesando la segunda salida 41d abierta.
- La línea 31a de control presurizada de la válvula 31 bloqueada puede ahora aliviar su presión a través de la segunda salida 41d. Una cantidad mínima de fluido (aceite) es descargada durante esta fase. Dado que la presión de la línea 31a de control ha caído, la válvula 31 de una vía de la válvula 30 de separación puede abrirse bajo la influencia de la presión que se obtiene en la segunda línea 25b de suministro y en la segunda cámara 21b del cilindro. El fluido bajo presión puede ser guiado desde la segunda cámara 41b del cilindro a través de la válvula 31 de separación hasta la primera cámara 21a del cilindro. La presión en las cámaras del cilindro son igualadas de esta manera.
- El cilindro 8 de accionamiento está en la posición diferencial debido a la válvula 31 de una vía que está abierta, y el vástago 14 del pistón se desplazará hasta el interior de su posición de desplazamiento extrema. La presión máxima a la que puede elevarse en el sistema hidráulico de esta manera es igual a la presión de trabajo máxima. Dado que el sistema hidráulico y el cilindro 8 de accionamiento hidráulico fueron diseñados para esta presión de trabajo máxima, el sistema hidráulico (partes móviles, líneas y válvulas de seguridad) ya no son sometidas a unas presiones de pico excesivas en las líneas. De esta forma se impiden daños y deformaciones no deseados en el sistema y en el cilindro de accionamiento (y de esta forma las reparaciones por parada de máquina y costosas).
- La configuración de la válvula 41 implica que permanecerá en el segundo estado. El fluido bajo presión aplicado a la línea 41a de control y a la superficie 41e de control de la válvula 41 a través de la segunda línea 25b de suministro y de la primera válvula 42 de una vía, permanecerá encerrado por la primera salida 41c (ahora cerrada) y la válvula 42 de una vía en el estado de bloqueo y la válvula 44 de descarga.
- De acuerdo con la invención, la superficie 41e de control de la válvula 41 es la de un diseño escalonado, lo que significa que la válvula 41 permanece conmutada hasta su segundo estado y no retrocederá a su primer estado pasivo tras la caída de la presión dentro de la línea. Esto asegura que el cilindro 8 de accionamiento puede ser desplazado hacia fuera hasta su posición diferencial por medio de la válvula 31 diferencial en el momento de conmutación de la válvula 41 de la válvula 40 de seguridad de su primera hasta su segunda posición, pero después de esto, no puede ser ya operado de la manera normal.
- Por consiguiente, es necesario, en primer lugar, manejar el funcionamiento incorrecto que provocó que la válvula 40 de seguridad fuese activada y aliviase la presión encerrada (con la válvula 41 en su segundo estado) aplicada a la línea 41a de control (y 41cc) porque la válvula 44 de descarga se abre a mano. La válvula 40 de seguridad es reajustada de esta manera.
- La forma de realización de la figura 3 comprende una simple válvula de separación bajo la forma de una válvula 31 de una vía, mientras que la figura 4 muestra una forma de realización de un sistema hidráulico provisto de una válvula diferencial, como se muestra en la figura 2 y una válvula de seguridad de acuerdo con la invención. En esta forma de realización, la válvula 31 diferencial presenta no solo una función de seguridad según lo antes descrito, sino también una función en el circuito 30 diferencial, esto es, la regeneración de fluido desde la cámara 21b del cilindro hasta la cámara 21a del cilindro.
- Para la utilización de la válvula 40 de seguridad según lo descrito en las figuras 3 y 4, esta válvula puede estar incluida como una válvula separada del sistema hidráulico.
- Como alternativa, sin embargo, la válvula 40 puede ser combinada con la válvula 30 diferencial (31) y de esta manera quedar incluida como una unidad del sistema hidráulico.
- Un ejemplo de una válvula 41 de seguridad se muestra en la figura 5. La válvula 41 está construida a partir de una carcasa 410 de la válvula en la que un cuerpo 411 de la válvula está dispuesto de manera amovible. La carcasa 410 de la válvula presenta una cámara 419 ensanchada en la que ha sido atornillada hasta el fondo un asiento 412 de la válvula. El asiento 412 de la válvula presenta un primer taladro 412a que se fusiona en un segundo taladro 412b dentro del cual puede desplazarse un extremo 411b del cuerpo de la válvula. El diámetro del primer taladro 412a es mayor que el diámetro D2 del segundo taladro 412b. Este taladro 412b presenta un diámetro D2 mayor que el diámetro del extremo 411b del cuerpo de la válvula. La porción 411d del cuerpo de la válvula presenta un diámetro igual al diámetro D2 del taladro 412b, pero menor que el diámetro del primer taladro 412a.
- El asiento 412 de la válvula y, en particular, el taladro 412b puede ser cerrado en posición adyacente al borde del contacto adyacente o al borde 412c del asiento de la válvula mediante una bola 414 que es presionada contra el asiento 412 de la válvula por medio de un asiento 418 de la bola y de un resorte 41e de la válvula. El asiento 418 de la bola y el resorte 41e de la válvula están alojados en una carcasa 413 del resorte que ha sido atornillada a la carcasa 410 de la válvula. La carcasa 413 del resorte está provista de unos taladros 41d pasantes que están cerrados de forma estanca por medio de una junta tórica 416. El espacio 417 dispuesto en la carcasa 413 del resorte está lleno de aire y en comunicación con la atmósfera a través de los taladros 41d.

El cuerpo 411 de la válvula (de hecho la porción 411e del cuerpo de la válvula) tiene un diámetro D1 algo menor que el taladro 410b de la carcasa 410 de la válvula en la que está alojado el cuerpo 411 de la válvula. Por consiguiente, hay un pequeño espacio libre entre la porción 411e del cuerpo de la válvula y el taladro 410b. El cuerpo 411 de la válvula se apoya con su extremo 411b sobre la bola 414 en un lado mientras que su otro extremo 411a está fijado dentro de la carcasa 410 de la válvula mediante una espiga 415 de bloqueo. El cuerpo 411 de la válvula puede de esta forma desplazarse por dentro de la carcasa 410 de la válvula, pero no puede salirse.

La carcasa 410 de la válvula presenta una entrada 41b (véanse también las figuras 3 y 4) que está conectada a la línea 31a de la válvula 31 de separación o diferencial. En este primer estado pasivo, la entrada 41b está directamente conectada a la entrada 41c por medio de la cara 411b biselada del extremo 411a del cuerpo de la válvula. La entrada 41c, como se muestra en las figuras 3 y 4 está conectada a la segunda línea 25b de suministro por medio de la primera válvula 42 de una vía.

La posición mostrada en la figura 5 se refiere al estado "pasivo" de la válvula de seguridad según se analizó anteriormente con referencia a las figuras 3 y 4. El resorte 41e de la válvula presiona la bola 414 hasta el interior del asiento 412 de la válvula, cerrándolo a prueba de fugas alrededor del borde 412c del asiento de la válvula. La cámara 419 ensanchada de la carcasa 410 de la válvula y el primer taladro 412a y el segundo taladro 412b (que presenta un diámetro igual a D2) del asiento 412 de la válvula resultan de esta manera cerrados respecto del espacio 417 de la carcasa 413 del resorte, pero están en comunicación de presión con las entradas 41a y 41c a través del espacio libre existente entre el taladro 410a y la porción 411e del cuerpo de la válvula en el estado pasivo. En otras palabras, la presión aplicada a la entrada 41b a través de la línea 31a de control es también aplicada a la entrada 41c y a la bola 414 que es forzada contra el asiento 412 de la válvula por el resorte 41e de la válvula.

La posición "pasiva" de la válvula 41 de seguridad se mantiene siempre que la presión en las entradas 41b, 41c sea inferior a la presión de carga prefijada. Esta presión de carga prefijada se producirá únicamente cuando la línea 25b quede bloqueada y la presión de trabajo en la línea 25b y en la segunda cámara 21b del cilindro resulte inaceptablemente alta. Cuando se sobrepase la presión de carga prefijada, el cuerpo 411 del cuerpo de la válvula se desplazará por dentro de la carcasa 410 de la válvula de manera que el extremo 411b del cuerpo de la válvula presione la bola 414 lejos del asiento 412 de la válvula (contra la presión del resorte del resorte 41e).

Esto lleva a una reducción inmediata de la presión desde la cara 419 ensanchada, el primer taladro 412a, y el segundo taladro 412b a través del espacio 412d (más allá de la bola 414) hacia el espacio 417 de la carcasa 413 del resorte, por medio de lo cual el cuerpo 411 de la válvula es presionado con su cara 411c biselada contra el borde 410a de la carcasa de la válvula, cerrando así la conexión entre las entradas 41c y 41b. Dado que el diámetro D1 es mayor que el diámetro D2 del taladro 412b, el cuerpo 410 de la válvula puede ahora mantenerse en esta posición cerrada a una presión de trabajo inferior.

Las entradas 41c y 41b ya no están interconectadas tampoco en esta posición cerrada. La entrada 41b, sin embargo, está en comunicación con el espacio 417 de la carcasa 413 del resorte por medio del espacio libre dispuesto entre el cuerpo 411 de la válvula y el taladro 410b (y la cámara 419 y los taladros 412a, 412b). La línea 31a de control de la válvula 31 de separación bloqueada puede así aliviar su presión hacia la atmósfera a través de la entrada 41b y de la conexión formada por el espacio libre entre el cuerpo 411 de la válvula y el taladro 410b, la cámara 419 ensanchada, el taladro 412a, el espacio 412d a lo largo de la bola 414, y del espacio 417. La cantidad de fluido así descargada desde la línea 31a de control es capturada dentro del espacio 417 de la carcasa 413 del resorte, de manera que se impide la contaminación del entorno.

Los dos diferentes diámetros D1 y D2 del cuerpo 411 de la válvula proporcionan al cuerpo de la válvula una superficie de control escalonada en la que el fluido pueda ser soportado bajo presión. Dado que D2 es menor que D1, se requiere una fuerza mayor para presionar la bola 414 desde el asiento 412 de la válvula contra la presión del resorte del resorte 41e con el fin de desplazar la válvula 41 desde su primera posición pasiva hasta su segunda posición activa. En una forma de realización, la presión del resorte del resorte 41e se fija de manera que la bola 414 sea elevada de su asiento 412 de la válvula a una presión de trabajo de al menos 400 barías aplicadas a la superficie formada por el taladro 412b con el diámetro D2.

Si la superficie que presenta el diámetro D1 es, por ejemplo, dos veces el tamaño de la superficie que presenta el diámetro D2, la válvula 41 permanecerá en su segunda posición en tanto en cuanto la presión en la línea 41c (esto es, aplicada al extremo 411a del cuerpo de la válvula) no caiga por debajo de $400 / 2 = 200$ barías. Esto se consigue porque la válvula 44 de descarga se abre a mano, con lo cual se alivia la presión en la línea 41c.

REIVINDICACIONES

1.- Un cilindro hidráulico, por ejemplo para su uso en una herramienta hidráulica, y un sistema hidráulico, comprendiendo el cilindro hidráulico:

5 al menos una combinación (8) de pistón / cilindro compuesta por un cuerpo (20) del cilindro y un pistón (14a) alojado dentro del cuerpo del cilindro y provisto de un vástago (14) del pistón que se proyecta desde dicho cuerpo del cilindro, en el que el cuerpo del cilindro y el cuerpo del pistón definen una primera cámara (21a) del cilindro mientras el cuerpo del cilindro, el cuerpo del pistón y el vástago del pistón definen una segunda cámara (21b) del cilindro, operando el sistema hidráulico dicha al menos una combinación (8) de pistón / cilindro utilizando un fluido,

10 en el que durante la operación, el pistón (14a) lleva a cabo unos ciclos operativos de avance y de retroceso alternados bajo la influencia de dicho fluido bajo presión, que es conducido hacia la primera y la segunda cámaras del cilindro a través de unas primera (25a) y segunda (25b) líneas de dicho sistema hidráulico, respectivamente,

en el que dicho sistema hidráulico comprende además:

15 una válvula (30) de separación operada por piloto que regula la descarga de fluido bajo presión desde la segunda cámara (21b) del cilindro dependiendo de la diferencia de presión entre la primera (21a) y la segunda (21b) cámaras del cilindro, **caracterizado porque** dicho sistema hidráulico comprende además:

20 una válvula (40) de seguridad que pilota la válvula (30) de separación que es pasiva en una primera posición que impide la descarga de fluido desde la segunda cámara (21b) del cilindro hacia la primera cámara (21a) del cilindro a través de la válvula (30) de separación y que es activa en una segunda posición, si la presión en la segunda cámara (21b) del cilindro es superior a una presión de carga prefijada que conecta la segunda cámara (21b) del cilindro a la primera cámara (21a) del cilindro a través de la válvula (30) de separación.

2.- Un cilindro hidráulico y un sistema hidráulico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizados porque** la válvula (30) de separación está construida como una válvula (31) de retención operada por piloto dispuesta entre la primera (25a) y la segunda (25b) líneas.

25 3.- Un cilindro hidráulico y un sistema hidráulico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizados porque** la válvula (30) de separación está también construida como una válvula (31 - 32 - 33) diferencial.

4.- Un cilindro hidráulico y un sistema hidráulico de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizados porque** la válvula (31 - 32 - 33) diferencial comprende una válvula (31) de retención operada por piloto dispuesta entre la primera (25a) y la segunda (25b) líneas.

30 5.- Un cilindro hidráulico y un sistema hidráulico de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizados porque** la válvula diferencial comprende además una válvula (32) incluida en la segunda línea (25b), válvula que conecta la segunda cámara (21b) del cilindro a la segunda línea (25b) si la presión en la primera cámara (21a) del cilindro es mayor que un valor prefijado.

35 6.- Un cilindro hidráulico y un sistema hidráulico de acuerdo con una cualquiera o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizados porque** la válvula (40) de seguridad comprende una válvula (41) la cual, en su primera posición (41b - 41c) mantiene la presión en la línea (31a) de control de piloto de la válvula (31) de separación operada por piloto y la cual, en su segunda posición (41a - 41b) libera la presión en la línea (31a) de control de piloto de la válvula (31) de separación operada por piloto.

40 7.- Un cilindro hidráulico y un sistema hidráulico de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizados porque** la válvula (40) de seguridad comprende una primera válvula (42) de retención que conecta la segunda línea (25b) a una línea (41a) de control de la válvula (41), permitiendo la descarga de fluido desde la segunda línea (25b) hasta la línea (31a) de control.

8.- Un cilindro hidráulico y un sistema hidráulico de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizados porque** la superficie de control de la válvula (41) presenta un diseño (D1 - D2) escalonado.

45 9.- Un cilindro hidráulico y un sistema hidráulico de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizados porque** la válvula de seguridad comprende una válvula (43) de retención adicional que conecta la segunda línea (25b) a la línea (31a) de control de la válvula (31) de separación, permitiendo la descarga de fluido desde la línea (31a) de control hasta la segunda línea (25b).

50 10.- Herramienta hidráulica para llevar a cabo tareas de demolición, ruptura o cizallado que comprende un bastidor para que sea acoplado a un brazo de una excavadora así como un conjunto de dos mordazas así como un cilindro hidráulico y un sistema hidráulico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes para hacer pivotar una de dichas mordazas con respecto a la otra mordaza.

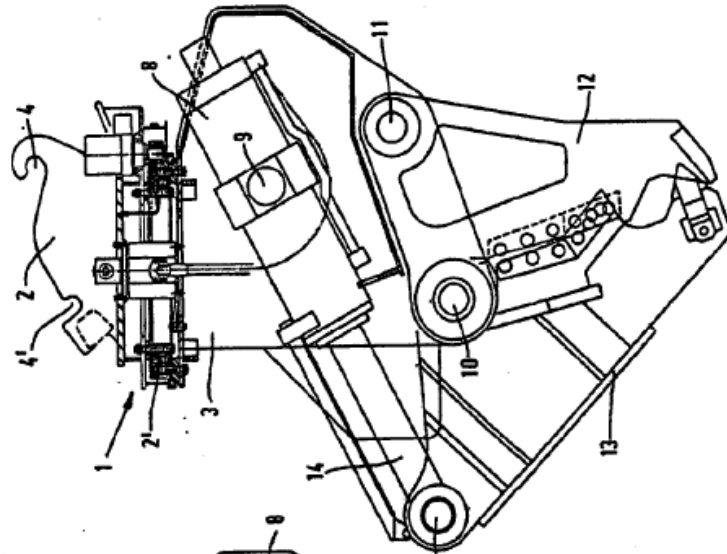


Fig. 1b

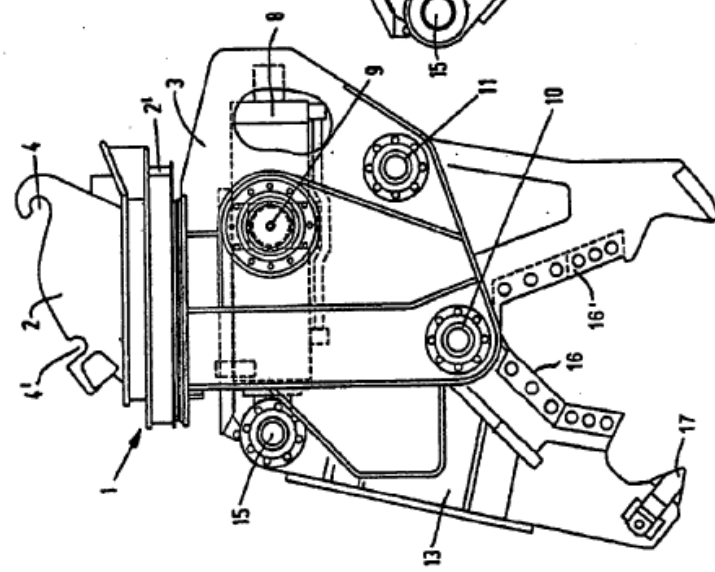


Fig. 1a

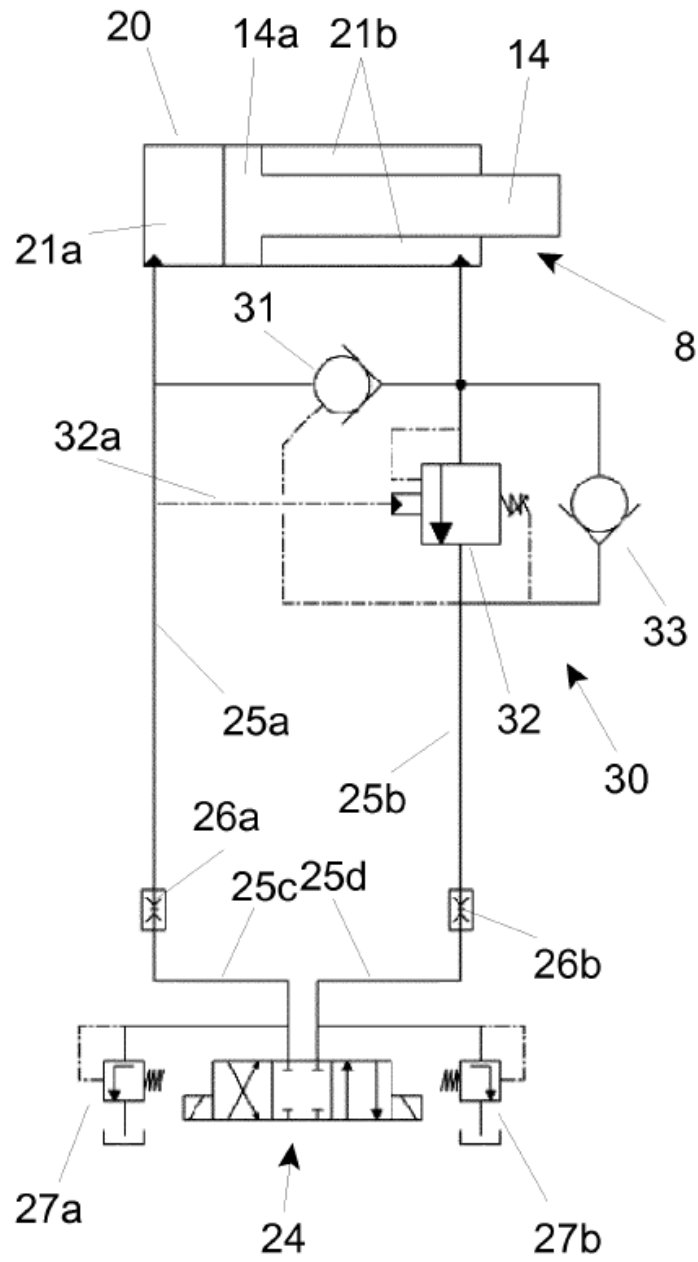


Fig. 2

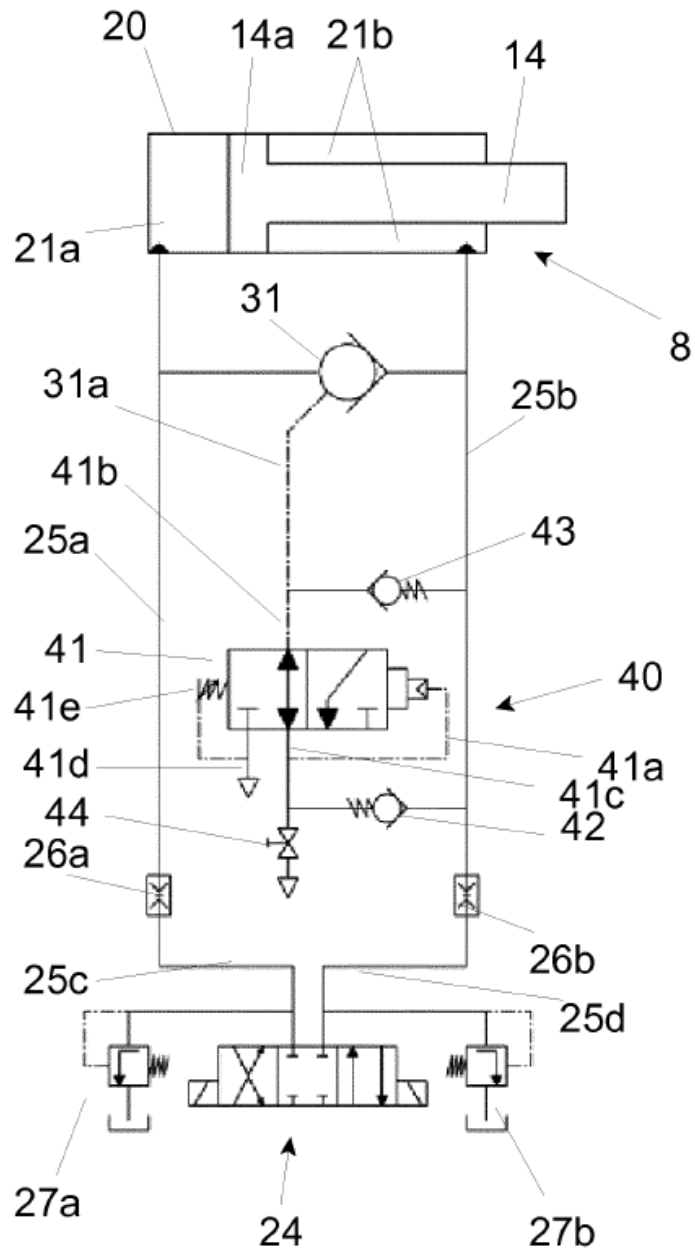


Fig. 3

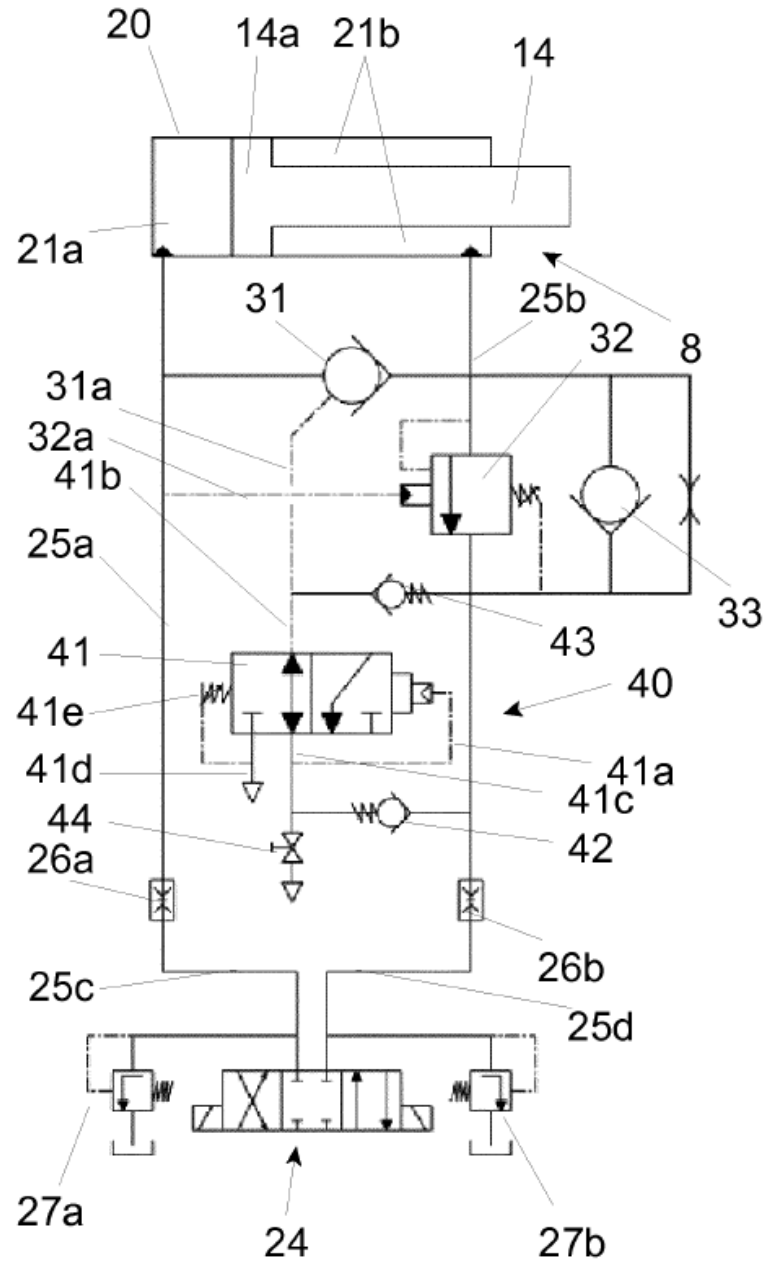


Fig. 4

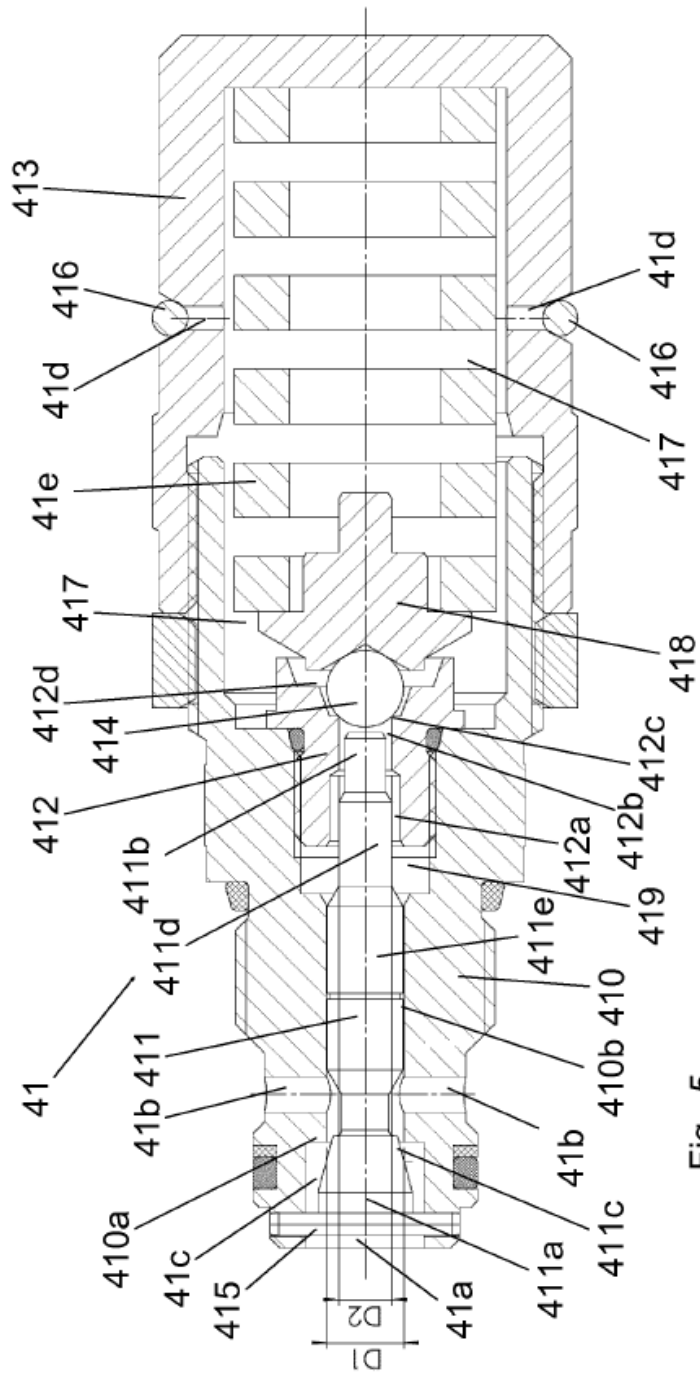


Fig. 5