

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 181**

51 Int. Cl.:

E02F 3/42 (2006.01)

F15B 11/22 (2006.01)

F15B 20/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2010** **E 10004221 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** **EP 2251550**

54 Título: **Máquina de construcción móvil con un sistema hidráulico**

30 Prioridad:

29.04.2009 DE 202009006299 U

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

21.02.2019

73 Titular/es:

LIEBHERR-FRANCE SAS (100.0%)
2, Avenue Joseph Rey
68005 Colmar Cedex , FR

72 Inventor/es:

HELBLING, FRANK y
GRAEBLING, CYRIL

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 701 181 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

Máquina de construcción móvil con un sistema hidráulico

5 La presente invención hace referencia a una máquina de construcción móvil con un sistema hidráulico con al menos dos unidades de cilindro de pistón, una línea de compensación para la compensación de presión entre las unidades de cilindro de pistón y pistones de control, donde en cada caso un pistón de control está asociado a una conexión de una unidad de cilindro de pistón.

10 Los sistemas hidráulicos de esa clase se utilizan por ejemplo en máquinas de construcción móviles, en particular en excavadoras hidráulicas. Las excavadoras hidráulicas y otras máquinas de construcción móviles, entre otras cosas, se utilizan también para tareas de elevación de cargas. En ese caso, por razones de seguridad se requieren válvulas de rotura de tuberías que, en el caso de que un tubo flexible o una línea tubular estallen, posibilitan el descenso controlado de la carga. En la solicitud GB 2 055 977 se describe una máquina de construcción móvil con un sistema hidráulico correspondiente al estado del arte. En una excavadora, usualmente para los brazos, en máquinas más grandes también para la barra transversal, se utilizan dos unidades de cilindro de pistón paralelas. Para garantizar una recepción de carga uniforme de las dos unidades del cilindro de pistón se instala una línea de compensación.

15 Según ISO 8643, la pérdida de aceite, en el caso de estallar esa línea de compensación, no puede ascender a más de 10 l/min. Para poder cumplir con esa exigencia, en los sistemas conocidos se emplean boquillas (véase también la figura 1) con la referencia 40, 42, las cuales, en el caso de la presión máxima (del lado de accionamiento) limitan la cantidad de flujo a 10 l/min.

20 Ese sistema permite estáticamente una compensación de presión. Para garantizar una sujeción de carga simétrica en el funcionamiento dinámico, es necesario que el pistón de control del sistema, en la figura 1 provisto de la referencia 30, 32, presente en todo momento la misma sección transversal de apertura, lo cual en la práctica no puede garantizarse tan fácilmente, condicionado por tolerancias y perturbaciones.

25 Entre las perturbaciones, entre otras, se encuentra la fuerza de chorro hidrodinámica $f(\sqrt{\Delta p}; Q)$ que condiciona el hecho de que el pistón de control, en el caso del mismo valor objetivo, desbloquee menos sección transversal y, con ello, porte menos carga. Es decir, que tan pronto como las presiones se desequilibran, la carga es portada tan sólo por un cilindro. Para un funcionamiento dinámico seguro, ya en el caso de una diferencia de presión reducida entre los cilindros se necesita una cantidad de compensación suficiente. Condicionado por el comportamiento de flujo de boquillas $f(\sqrt{\Delta p}; A)$, en el caso de una diferencia de presión reducida, ante todo en el caso de máquinas más grandes, puede no tener lugar una compensación suficiente para compensar la influencia de las tolerancias. A través de la instalación de un restrictor con una sección transversal más grande del restrictor ya no se cumpliría con la norma.

30

35 Por lo tanto, el objeto de la presente invención consiste en perfeccionar de manera ventajosa una máquina de construcción móvil con un sistema hidráulico de la clase mencionada en la introducción, en particular en cuanto a que siempre pueda proporcionarse una cantidad de compensación suficiente de fluido hidráulico para compensar diferencias de presión, de modo que el sistema se encuentre estructurado de forma simple y segura, y además se cumpla con las normas vigentes.

40 Según la invención, dicho objeto se soluciona a través de una máquina de construcción móvil con un sistema hidráulico con las características de la reivindicación 1. Conforme a ello se prevé que un sistema hidráulico presente al menos dos unidades de cilindro de pistón, al menos una línea de compensación para la compensación de presión entre las unidades de cilindro de pistón y pistones de control, donde en cada caso un pistón de control está asociado a una conexión de una unidad de cilindro de pistón, y donde al menos una válvula de regulación de corriente de dos vías con función de válvula de retención está conectada con al menos una línea de compensación.

45 Gracias a ello resulta la ventaja de que ya en el caso de una diferencia de presión reducida puede garantizarse una cantidad de compensación constante que, en el instante decisivo, por tanto en el caso de presentarse diferencias de presión, es más grande alrededor del factor 5-10 que en el caso de una solución que sólo presenta una boquilla, como los sistemas conocidos hasta el momento. Al mismo tiempo se asegura que la pérdida de aceite máxima, en el caso de que estalle la línea de compensación, por cilindro no supere más de 10 l/min y, con ello, se cumpla con la norma correspondiente. Por ejemplo es posible que una válvula de regulación de corriente de dos vías con función de válvula de retención hacia ambas direcciones, se realice en un modo de construcción integrado, y que se disponga en la línea de compensación. También es posible que una válvula de regulación de corriente de dos vías en el modo de construcción integrado comprenda también la línea de compensación.

50

Además, puede preverse que la válvula de regulación de corriente de dos vías conecte la línea de compensación, un pistón de control y una conexión de la unidad de cilindro de pistón. De manera conveniente, esa disposición permite una compensación de presión segura en el funcionamiento dinámico, al mismo tiempo con un modo de construcción sencillo.

5 Es posible además que a cada unidad de cilindro de pistón esté asociada una válvula de regulación de corriente de dos vías. Debido a ello resulta la ventaja de que los sistemas hidráulicos utilizados hasta el momento pueden equiparse posteriormente, puesto que las válvulas de control de corriente de dos vías pueden utilizarse ventajosamente en lugar de los restrictores utilizados hasta el momento. Debido a ello es posible además crear una estructura simétrica del sistema hidráulico. Una estructura simétrica facilita ventajosamente una distribución de carga simétrica en el funcionamiento dinámico.

Además es posible que las válvulas de regulación de corriente de dos vías estén dispuestas respectivamente del lado del extremo de la línea de compensación.

15 Además puede preverse que la válvula de regulación de corriente de dos vías presente dos guías de fluido paralelas, donde en una primera guía de fluido se proporciona un primer elemento restrictor con diámetro regulable y/o donde en una segunda guía de fluido están dispuestos en serie un elemento de retención y un segundo elemento restrictor. El elemento de retención puede tratarse por ejemplo de una válvula de retención. Preferentemente, el elemento de retención se trata de un elemento de retención realizado de ese modo, el cual sólo se activa en el caso de una presión límite determinada o de un descenso de presión abrupto.

20 Se considera preferente que el segundo elemento restrictor sea una boquilla. No obstante, del mismo modo puede preverse que el segundo elemento restrictor se trate de una válvula restrictora.

25 Además, es posible que la válvula de regulación de corriente de dos vías esté dispuesta integrada en una carcasa y/o en una placa intermedia. Debido a ello es posible crear un modo de construcción compacto del sistema hidráulico. Además, un modo de construcción integrado de ese modo permite una protección frente a condiciones ambientales adversas, las cuales no son inusuales por ejemplo en el caso de máquinas de construcción móviles. La carcasa puede tratarse también de una carcasa utilizada hasta el momento de una válvula de rotura de tuberías convencional.

Además, puede preverse que la válvula de regulación de corriente de dos vías esté dispuesta en una línea que se bifurca desde la línea que conecta el pistón de control y la conexión de la unidad de cilindro de pistón, y que conecte esa línea que se bifurca con un extremo de la línea de compensación.

30 Se considera preferente que las unidades de cilindro de pistón estén realizadas con la misma construcción.

Ventajosamente puede preverse además que la unidad de cilindro de pistón presente un espacio de pistón cilíndrico y un espacio anular, donde la conexión del espacio de pistón está conectada a una conexión de la válvula de regulación de corriente de dos vías.

35 Además, puede ser ventajoso que las válvulas de regulación de corriente de dos vías estén realizadas con la misma construcción.

Se considera ventajoso en particular que la máquina de construcción móvil sea una excavadora. Otras particularidades y ventajas de la invención se explican en detalle a través de un ejemplo de ejecución representado en los dibujos.

Las figuras muestran:

40 Figura 1: una representación esquemática de un sistema hidráulico conocido, y

Figura 2: una representación esquemática de un ejemplo de ejecución según la invención de un sistema hidráulico.

45 La figura 1, en una representación esquemática, muestra un sistema hidráulico 10 conocido para una máquina de construcción móvil, como una excavadora hidráulica, la cual no está representada en detalle. El sistema hidráulico 10 se encuentra estructurado esencialmente de forma simétrica y presenta dos unidades de cilindro de pistón 20, 22 conectadas de forma paralela, realizadas con la misma construcción.

Las unidades de cilindro de pistón 20, 22 presentan espacios de pistón cilíndricos 21, 23 que, mediante conexiones 24, 25, se encuentran en conexión de fluidos con los otros componentes del sistema hidráulico 10. El pistón 34, 36

ES 2 701 181 T3

de la unidad de cilindro de pistón 20, 22 presenta además una biela 35, 37; la cual puede extenderse a través del aumento del volumen o de la presión en el espacio de pistón 21, 23.

5 Para retraer el pistón 34, 36; o bien la biela 35, 37 de las unidades de cilindro de pistón 20, 22 se aumenta el volumen en el espacio anular 26, 27, para lo cual, mediante las conexiones 28, 29 de los espacios anulares 26, 27 se suministra fluido, mientras que el volumen en el espacio de pistón 21, 23 se reduce de forma correspondiente.

10 Para extender de modo dinámicamente uniforme las bielas 35, 37 de las unidades de cilindro de pistón 20, 22; bifurcándose desde la línea 110, 110' conectada a las conexiones 24, 25 se proporciona una línea 120 que presenta un elemento restrictor 40. Los componentes elemento restrictor 40, línea 110 y línea 120, así como elemento restrictor 42, así como líneas 110' y 120', de manera ventajosa, pueden estar reunidos respectivamente formando una válvula de rotura de tuberías 45, 45'. Los elementos restrictores 40, 42 limitan el flujo máximo a 10 l/min, de modo que en el caso de una rotura de la línea 50 puede salir como máximo 10 l/min de líquido hidráulico por unidad de cilindro de pistón 20, 22. La válvula de compensación 50 está conectada respectivamente del lado del extremo en las válvulas de rotura de tuberías 45, 45', así como en los restrictores 40, 42.

15 Para extender las bielas 35, 37, mediante las líneas hidráulicas 100, así como 100', desde el depósito 60, 62; líquido hidráulico es bombeado hacia los espacios del pistón 21, 23. Antes de que el fluido hidráulico ingrese mediante las conexiones 24, 25 de los espacios del pistón 21, 33, el fluido hidráulico atraviesa primero los pistones de control 30, 32; los cuales regulan su sección transversal de flujo mediante el valor objetivo predeterminado, por ejemplo para la presión que debe aplicarse contra los pistones 34, 36.

20 Después del pistón de control 30, 32, el fluido hidráulico circula a través de las válvulas de rotura de tuberías 45, 45', las cuales están realizadas con la misma construcción.

Tal como se explicó anteriormente, una realización de esa clase del sistema hidráulico conocido no permite una compensación suficiente de las diferencias de presión en el funcionamiento dinámico cumpliendo al mismo tiempo con las normas para la pérdida de aceite en el caso de que la línea de compensación estalle, por lo cual no pueden salir más de 10 l/min de aceite por unidad de cilindro de pistón 20, 22.

25 Un ejemplo de ejecución según la invención de un sistema hidráulico 10 para una máquina de construcción móvil, como una excavadora hidráulica, se muestra en la figura 2, el cual, por una parte, posibilita una compensación altamente dinámica de fluido hidráulico mediante las líneas de compensación 50, por ejemplo también en el caso de una sección transversal levemente diferente de los pistones de control 30, 32; donde además al mismo tiempo se cumple con la norma, según la cual en el caso de que la línea de compensación 50 estalle como máximo pueden salir 10 l/min de fluido hidráulico por unidad de cilindro de pistón 20, 22; de modo que la carga elevada de forma indirecta por las unidades de cilindro de pistón 20, 22 extendidas se baja lentamente.

35 El ejemplo de ejecución mostrado en la figura 2 está estructurado de forma esencialmente comparable al sistema hidráulico 10 mostrado en la figura 1. Conforme a ello, los componentes comparables están provistos de los mismos símbolos de referencia. Solamente la válvula de rotura de tuberías 45, 45' conocida hasta el momento fue reemplazada por una válvula de control de regulación de corriente de dos vías 70, 72. La válvula de control de regulación de corriente de dos vías 70, 72 está dispuesta respectivamente del lado del extremo en la línea de compensación 50 y, mediante la línea 120, así como 120', está conectada con la línea 110, 110' que conduce a la conexión 24.

40 En el caso en donde por ejemplo el pistón de control 30 debiera presentar una sección transversal más grande que el pistón de control 32 dispuesto del otro lado, la presión más elevada debido a ello, la cual usualmente actuaría sobre el pistón 34, se compensa mediante la línea de compensación 50 del siguiente modo o bien, en el caso de una rotura, posibilita una salida reducida de fluido hidráulico, como aceite hidráulico.

45 Una parte del fluido que sale desde el pistón de control 30, mediante la línea 120, se desvía hacia la válvula de control de regulación de corriente de dos vías 70, la cual a su vez presenta dos vías de guiado de fluido conectadas de forma paralela.

En una primera vía de guiado de la válvula de control de regulación de corriente de dos vías 70 se proporciona un elemento restrictor 74 con sección transversal de apertura regulable. En la otra guía de fluido está dispuesto un elemento restrictor 76 y aguas abajo del mismo está dispuesta una válvula de retención 75.

50 La válvula de control de regulación de corriente de dos vías 72 presenta la misma construcción que la válvula de control de regulación de corriente de dos vías 70.

En el caso de que la línea 50 estalle, las válvulas de retención 75 impiden que salgan más de 10 l/min de fluido hidráulico por unidad del cilindro de pistón 20, 22; de modo que los pistones 34, 36 se retraen de manera uniforme y

- 5 lentamente. En ese caso, las segundas guías de fluido con el elemento restrictor 76 se bloquean respectivamente mediante el elemento restrictor 75, de modo que una salida de fluido sólo puede tener lugar mediante el primer elemento restrictor 74 con el diámetro variable. En un caso de esa clase, por ejemplo mediante un controlador o regulador no representado en detalle, se asegura que el elemento restrictor 74 solamente presente una sección transversal de apertura que permita un caudal máximo de 10 l/min.
- 10 De manera ventajosa se prevé que sólo en un caso, en el cual se detecta una necesidad de compensación, por tanto por ejemplo sólo al extenderse las unidades de cilindro de pistón 20, 22; donde secciones transversales de apertura diferentes de los pistones de control 30, 32 cumplen un rol, un aumento de la sección transversal en el primer elemento restrictor 74 con diámetro variable, a través de una activación dirigida, permita que pueda tener lugar una compensación de presión altamente dinámica mediante la línea de compensación 50.
- 15 Después de realizada la extensión se retorna nuevamente a la posición inicial, es decir que el diámetro del elemento restrictor 74 permite nuevamente un caudal máximo de 10 l/min. Debido a ello se asegura que solamente en el caso de una compensación sea posible un caudal aumentado, mientras que por lo demás solamente a través de la sección transversal de apertura limitada del elemento restrictor 74 son posibles sólo cantidades de flujo que corresponden a la norma, de modo que la pérdida de aceite, en caso de estallar la línea de compensación 50, no asciende a más de 10 l/min por unidad de cilindro de pistón 20, 22.
- En caso de detectarse una rotura de la línea de compensación 50, por ejemplo a través de un descenso de presión abrupto detectado en el área de la línea de compensación 50, los elementos restrictores 74, preferentemente de forma automática, en tanto esto ya no haya tenido lugar, retornan a la posición inicial.
- 20 Los elementos restrictores 74 pueden ser auto-desplazables, es decir que para un diámetro aumentado debe tener lugar una actividad separada. Una activación de esa clase puede cancelarse a lo sumo en un caso de rotura detectado, de modo que los elementos restrictores 74 retornan automáticamente a un diámetro que permite un caudal máximo de 10 l/min.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina de construcción móvil con al menos un sistema hidráulico (10) con al menos dos unidades de cilindro de pistón (20, 22), al menos una línea de compensación (50) para la compensación de presión entre las unidades de cilindro de pistón (20, 22) y pistones de control (30, 32), donde en cada caso un pistón de control (30, 32) está asociado a una conexión (24, 25) de una unidad de cilindro de pistón (20, 22), caracterizada porque al menos una válvula de regulación de corriente de dos vías (70, 72) con función de válvula de retención está conectada con al menos una línea de compensación (50).
- 10 2. Máquina de construcción móvil según la reivindicación 1, caracterizada porque la válvula de regulación de corriente de dos vías (70, 72) conecta la línea de compensación (50), un pistón de control (30, 32) y una conexión de la unidad de cilindro de pistón (24, 25).
3. Máquina de construcción móvil según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque a cada unidad de cilindro de pistón (20, 22) está asociada al menos una válvula de regulación de corriente de dos vías (70, 72).
- 15 4. Máquina de construcción móvil según la reivindicación 3, caracterizada porque las válvulas de regulación de corriente de dos vías (70, 72) están dispuestas respectivamente del lado del extremo de la línea de compensación (50).
- 20 5. Máquina de construcción móvil según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la válvula de regulación de corriente de dos vías (70, 72) presenta dos guías de fluido paralelas, donde en una primera guía de fluido está proporcionado un primer elemento restrictor (74) con diámetro regulable y donde en una segunda guía de fluido un elemento de retención (75) y un segundo elemento restrictor (76) están dispuestos en serie.
6. Máquina de construcción móvil según la reivindicación 5, caracterizada porque el segundo elemento restrictor (76) es una boquilla.
7. Máquina de construcción según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la válvula de regulación de corriente de dos vías (70, 72) está dispuesta integrada en una placa intermedia.
- 25 8. Máquina de construcción móvil según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la válvula de regulación de corriente de dos vías (70, 72) está dispuesta en una línea (120, 120') que se bifurca desde la línea (110, 110') que conecta el pistón de control (30, 32) y la conexión (24, 25) de la unidad de cilindro de pistón (20, 22), y conecta esa línea (120, 120') que se bifurca con un extremo de la línea de compensación (50).
9. Máquina de construcción móvil según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las unidades de cilindro de pistón (20, 22) están realizadas con la misma construcción.
- 30 10. Máquina de construcción móvil según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la unidad de cilindro de pistón (20, 22) presenta un espacio de pistón cilíndrico (21, 33) y un espacio anular (27, 28), donde la conexión del espacio de pistón (21, 23) está conectada a una conexión de la válvula de regulación de corriente de dos vías (70, 72).
- 35 11. Máquina de construcción móvil según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las válvulas de regulación de corriente de dos vías (70, 72) están realizadas con la misma construcción.
12. Máquina de construcción móvil según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la máquina de construcción móvil es una excavadora.

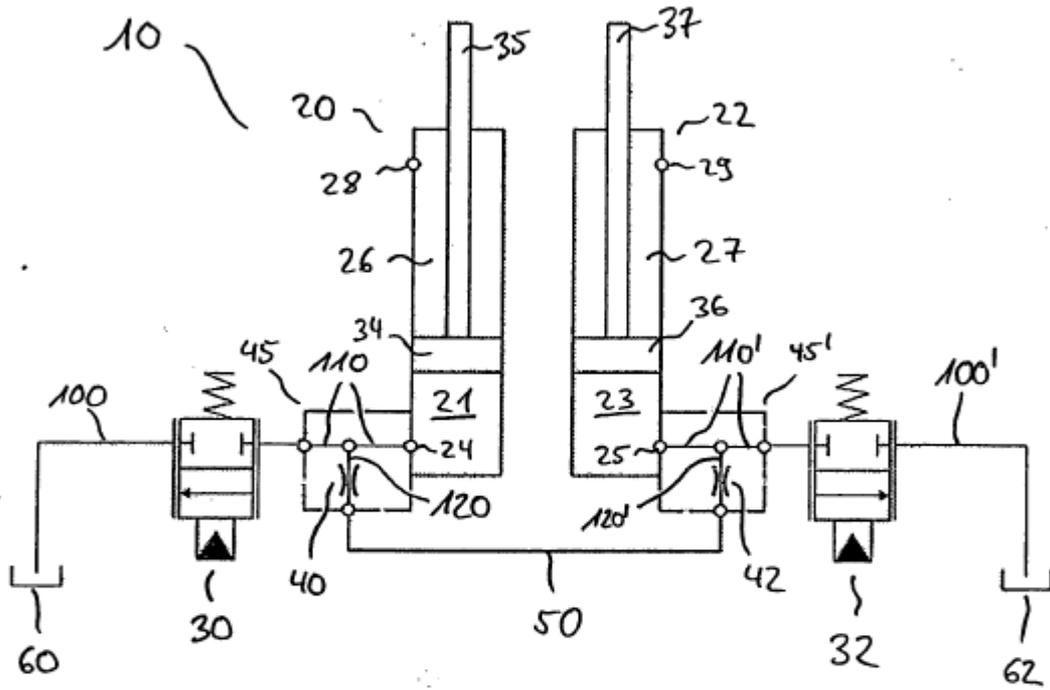


Fig. 1

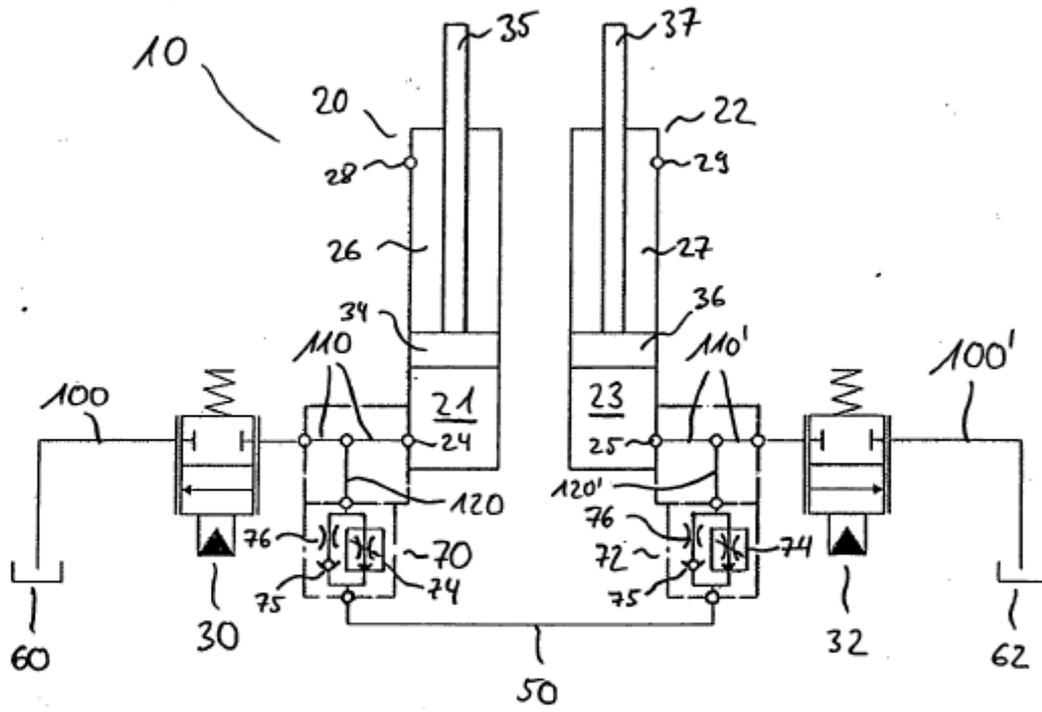


Fig. 2