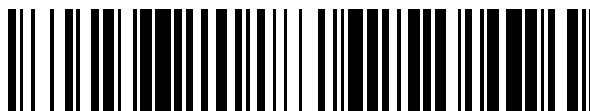


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 744**

51 Int. Cl.:

B66D 1/48

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2018** **E 18186259 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020** **EP 3459902**

54 Título: **Circuito hidráulico para motor de desplazamiento variable**

30 Prioridad:

25.09.2017 IT 201700106781

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

05.03.2021

73 Titular/es:

MANITOU ITALIA S.R.L. (100.0%)
Via Cristoforo Colombo 2, Localita' Cavazzona
41013 Castelfranco Emilia (Modena), IT

72 Inventor/es:

IOTTI, MARCO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 809 744 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

Circuito hidráulico para motor de desplazamiento variable

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para abastecer y modificar una capacidad cúbica de cilindro de un motor hidráulico.

10 Actualmente se encuentran disponibles diferentes tipos de motores hidráulicos con capacidad cúbica variable, de tipo rotativo o de pistón. La posibilidad de modificar su capacidad cúbica permite que estos motores modifiquen su velocidad de rotación mientras mantienen constante la tasa de flujo de abastecimiento.

15 Cuando se aumenta la capacidad cúbica, el motor aumenta el torque suministrado, reduciendo la velocidad de rotación. Viceversa, una reducción en la capacidad cúbica implica un aumento de la velocidad de rotación y una reducción del torque suministrado.

20 Un ejemplo del uso de un motor hidráulico con una capacidad cúbica variable es la activación de un cabrestante para elevar o tirar una carga. En ausencia de una carga, o para cargas bajas, la capacidad cúbica del motor puede reducirse y aumentarse la velocidad de rotación, aumentando así la velocidad de rotación del cabrestante. A medida que aumenta la carga, es posible aumentar la capacidad cúbica para tener un mayor torque.

25 Los motores con capacidad cúbica variable actualmente disponibles se activan y controlan a través de dispositivos que comprenden un primer conducto, para abastecer y descargar un fluido operativo a un lado del motor hidráulico, y un segundo conducto, para abastecer y descargar el fluido operativo al lado opuesto del motor. El abastecimiento al primer o al segundo conducto activa el motor en una dirección de rotación o en la dirección opuesta. Se proporciona un actuador para modificar una capacidad cúbica del motor. Tal actuador es normalmente de tipo dinámico de aceite, por ejemplo, un pistón. Un conducto de aumento para aumentar la capacidad cúbica del motor está conectado al actuador para abastecer fluido operativo a un lado del actuador que produce un aumento de la capacidad cúbica del motor. Un conducto de reducción para reducir la capacidad cúbica del motor está conectado al actuador para abastecer fluido operativo al lado opuesto del actuador, lo que produce una reducción de la capacidad cúbica del motor.

30 Por lo tanto, la modificación de la capacidad cúbica del motor se puede ordenar abasteciendo el conducto de aumento o el conducto de reducción con el fluido operativo.

35 En los dispositivos actuales, la orden de aumento o reducción de capacidad cúbica es enviado manualmente por un operador. En esencia, con base en su experiencia, el operador ajusta la capacidad cúbica del motor en relación con la carga a mover. Esto implica que a menudo el motor no funcione en las mejores condiciones posibles, ya que la evaluación de la carga por parte del operador no puede ser absolutamente precisa, con la excepción de algunas situaciones límite, por ejemplo, movimiento sin carga, para el cual se usa la capacidad cúbica mínima para tener la máxima velocidad de rotación, o movimiento con carga máxima, para el cual se usa la capacidad cúbica máxima.

40 El documento US 6 371 447 B1 divulga un dispositivo para abastecer y modificar una capacidad cúbica de cilindro de un motor hidráulico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

45 El objetivo de la presente invención es ofrecer un dispositivo para abastecer y modificar la capacidad cúbica de un motor hidráulico que permita superar los límites de los dispositivos disponibles actualmente.

50 La principal ventaja del dispositivo de acuerdo con la presente invención es que permite el ajuste automático de la capacidad cúbica del motor, es decir, sin requerir la intervención de un operador, con base en el tamaño de la carga a la que se encuentra sometido el motor.

55 Otras características y ventajas de la presente invención se harán más evidentes en la siguiente descripción detallada de una realización de la presente invención, ilustrada a modo de ejemplo no limitativo en las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 muestra una vista esquemática del dispositivo en una primera configuración operativa de mayor capacidad cúbica;

60 - la figura 2 muestra una vista esquemática del dispositivo en una segunda configuración operativa de capacidad cúbica reducida;

- la figura 3 muestra una vista esquemática del dispositivo, en una configuración de reposo o en ausencia de cualquier comando.

En la realización mostrada, el dispositivo de acuerdo con la presente invención se usa para abastecer y modificar la capacidad cúbica de un motor (M) hidráulico del tipo rotativo o de pistón, con una capacidad cúbica variable. Sin embargo, el dispositivo podría usarse para motores de otro tipo.

5 A modo de ejemplo, el motor (M), a su vez, puede usarse para ordenar un cabrestante (W) de elevación. De manera conocida, el cabrestante (W) comprende al menos un tambor de enrollamiento sobre el cual se enrolla una cuerda. El tambor puede rotar en las dos direcciones de rotación para enrollar y desenrollar una cuerda entre una condición de enrollado máximo y una condición de desenrollado máximo.

10 El dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende un primer conducto (1), para abastecer y descargar un fluido operativo a un primer lado del motor (M), y un segundo conducto (2) para abastecer y descargar un fluido operativo a un segundo lado del motor (M) hidráulico.

15 En el ejemplo mostrado, el abastecimiento de fluido operativo al primer lado del motor (M), a través del primer conducto (1), produce la rotación en una dirección del motor (M), por ejemplo, una rotación que produce el enrollado del cabrestante y el arrastre de la carga asociada al mismo. Durante el abastecimiento al primer lado del motor (M), el fluido operativo se descarga a través del segundo lado del motor (M) y a través del segundo conducto (2). Viceversa, el abastecimiento de fluido operativo al segundo lado del motor (M), a través del segundo conducto (2), produce la rotación del motor (M) en la dirección opuesta, por ejemplo, una rotación que produce el desenrollado del cabrestante y la liberación de la carga asociada al mismo.

20 Un distribuidor está conectado al primer conducto (1) y al segundo conducto (2) para ajustar mediante comando el abastecimiento y la descarga del fluido operativo que viene de una bomba a uno u otro de los conductos (1,2), de manera conocida en el sector. El distribuidor es conocido en el sector y, por lo tanto, no se describirá con más detalle.

25 El dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende además un actuador (3), provisto para modificar la capacidad cúbica del motor (M). En esencia, el actuador (3) está conectado mecánicamente a una parte móvil del motor (M) que, al moverse, modifica la capacidad cúbica del motor (M). Una persona experta en la técnica conoce diversos tipos de actuadores (3) y motores (M) con capacidad cúbica variable y, por lo tanto, no se describirán con más detalle, ya que el dispositivo de acuerdo con la presente invención puede usarse en cualquier caso.

30 Un conducto (31) de aumento para aumentar la capacidad cúbica del motor (M) está conectado al actuador (3). Dicho conducto (31) de aumento se proporciona para abastecer fluido operativo a un lado del actuador (3) que produce un aumento de la capacidad cúbica del motor (M). En el ejemplo mostrado, el actuador (3) tiene la forma de un cilindro, y el conducto (31) de aumento está conectado al lado del árbol del actuador (3). Un conducto (32) de reducción para reducir la capacidad cúbica del motor (M) también está conectado al actuador (3). Dicho conducto de reducción se proporciona para abastecer fluido operativo al lado opuesto del actuador (3) que produce una reducción de la capacidad cúbica del motor (M). En el ejemplo mostrado, el conducto (32) de reducción está conectado al lado inferior del actuador (3).

35 A diferencia de los dispositivos disponibles actualmente, el dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende un primer conducto (41) de control, conectado a una válvula (5) biestable que está conectada en la entrada al primer conducto (1) y al segundo conducto (2). El primer conducto (41) de control está conectado a la salida de la válvula (5) biestable.

40 Como se conoce en el sector, la válvula (5) biestable está provista de un elemento flotante capaz de moverse entre las aberturas de salida del primer conducto (1) y del segundo conducto (2) debido al efecto del empuje producido por el fluido operativo. En el caso de que el abastecimiento de fluido operativo tenga lugar a través del primer conducto (1), el elemento flotante se empuja hacia la salida del segundo conducto (2), provocando el cierre del mismo. Viceversa, en el caso de que el abastecimiento de fluido operativo tenga lugar a través del segundo conducto (2), el elemento flotante es empujado hacia la salida del primer conducto (1), provocando el cierre del mismo. En ambos casos, el conducto (41) de control se abastece con el fluido operativo.

45 El primer conducto (41) de control está conectado, en la salida, a una primera válvula (6), cuyas características y funciones se describirán a continuación.

50 El dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende un tercer conducto (11), conectado en la entrada al primer conducto (1) y en la salida a una unión (12). Preferiblemente, el tercer conducto (11) está provisto de una válvula de cierre que solo permite el flujo desde el primer conducto (1) hacia la unión (12).

55 Un cuarto conducto (21) también está conectado en la entrada al segundo conducto (2) y en la salida a la unión (12). Preferiblemente, también el cuarto conducto (21) está provisto de una válvula de cierre que solo permite el flujo desde el segundo conducto (2) a la unión (12).

A su vez, la unión (12) está conectada al conducto (31) de aumento; para producir, bajo ciertas condiciones, el aumento de la capacidad cúbica del motor (M). En esencia, bajo ciertas condiciones, el fluido operativo que proviene del primer conducto (1) o del segundo conducto (2), a través de la unión (12), se abastece al conducto (31) de aumento y provoca el desplazamiento del actuador (3) que ordena el aumento de la capacidad cúbica del motor (M).

Para ese fin, el dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende una primera válvula (6) y una segunda válvula (7), conectadas entre sí a través de un canal (C).

La primera válvula (6) puede tomar una primera posición de operación, en la que establece la unión (12) en comunicación con la segunda válvula (7) (figuras 1 y 2), y una segunda posición de operación, en la que ocluye la unión (12) (figura 3). El primer conducto (41) de control está conectado a la primera válvula (6) para desplazarlo desde la segunda posición hacia la primera posición. En esencia, la primera válvula (6) está provista de un obturador móvil, con tres vías y dos posiciones, que se controla desde la segunda posición hacia la primera posición por la presión ejercida por el fluido operativo presente en el primer conducto (41) de control. Un medio elástico, por ejemplo, un resorte, empuja la primera válvula (6) desde la primera posición hacia la segunda posición. Los medios elásticos o el resorte pueden calibrarse, es decir, es posible ajustar el empuje ejercido a un valor de calibración deseado. Gracias a la conexión al primer conducto (41) de control, el envío de fluido operativo al primer conducto (1) o al segundo conducto (2), siguiendo un comando para enrollar o desenrollar el cabrestante (W), provoca el desplazamiento de la primera válvula (6) a la primera posición de operación, que se puede ver en las figuras 1 y 2.

A su vez, la segunda válvula (7) puede tomar una primera posición operativa, en la que ocluye la unión (12) (figura 1), u ocluye el canal (C), y una segunda posición operativa (figura 2), en la que se establece la unión (12) en comunicación con el conducto (32) de reducción. En la segunda posición operativa de la segunda válvula (7), el fluido operativo, procedente de la unión (12), se abastece al conducto (32) de reducción, pasando a través de la primera válvula (6), el canal (C) y la segunda válvula (7).

Un segundo conducto (42) de control está conectado a la unión (12) y a la segunda válvula (7) para desplazar la segunda válvula desde la segunda posición operativa a la primera posición operativa. En esencia, la segunda válvula (7) está provista de un obturador móvil, con tres vías y dos posiciones, que se controla desde la segunda posición hacia la primera posición por la presión ejercida por el fluido operativo presente en el segundo conducto (42) de control. Un medio elástico, por ejemplo, un resorte empuja la segunda válvula (7) desde la primera posición hacia la segunda posición. También en este caso, los medios elásticos o el resorte pueden calibrarse, es decir, es posible ajustar el empuje ejercido a un valor de calibración deseado. En particular, el valor de calibración de la segunda válvula (7) es mayor que el valor de calibración de la primera válvula (6), ya que la segunda válvula (7) tiene que moverse a su primera posición de operación debido a una mayor presión con respecto a la presión que activa la primera válvula (6).

La operación del dispositivo es el siguiente.

Como configuración inicial, se puede considerar la que se muestra en la figura 3, que ilustra el dispositivo en ausencia de cualquier comando.

En el caso de que se envíe un comando de enrollado del cabrestante (W), el fluido presurizado se transmite al primer conducto (1). La válvula (5) biestable establece el primer conducto (1) en comunicación con el primer conducto (41) de control que a su vez recibe el fluido presurizado. Debido al efecto de la presión en el primer conducto (41) de control, la primera válvula (6) se mueve a su primera posición de operación (figura 1). El fluido operativo, a través del tercer conducto (11), también se abastece a la unión (12) y al segundo conducto (42) de control. En el caso de una carga particularmente alta en el cabrestante, la presión dentro del primer conducto (1) también es alta, al igual que la presión dentro del segundo conducto (42) de control, aparte de cualquier regulación o reducción de presión. Si el empuje ejercido por la presión dentro del segundo conducto (42) de control excede el valor de calibración de la segunda válvula (7), la segunda válvula (7) se coloca en la primera posición de operación (figura 1), ocluyendo el canal (C) y la unión (12). En tales condiciones, el fluido operativo presente en el tercer conducto (11) se abastece al conducto (31) de aumento del actuador (3), lo que provoca un aumento de la capacidad cúbica del motor (M). El fluido presente en el actuador (3) en el lado de reducción de capacidad cúbica se descarga a través del conducto (32) de reducción. Para ese propósito, la segunda válvula (7) en la primera posición, establece el conducto (32) de reducción en conexión con un conducto de descarga.

Si la presión dentro del primer conducto (1) se reduce, debido al efecto de la reducción de la carga en el cabrestante (W), la presión en el segundo conducto (42) de control también se reduce. Si la presión en el segundo conducto (42) de control cae por debajo del valor de calibración de la segunda válvula (7), esta última se coloca en la segunda posición de operación, ilustrada en la figura 2, en la que se establece la unión (12) en comunicación con el conducto (32) de reducción, a través de la primera válvula (6) y el canal (C). En tales condiciones, el fluido operativo se abastece al lado de reducción del actuador (3), para causar una reducción de la capacidad cúbica del motor (M).

En el caso de un comando de desenrollado del cabrestante (W), la operación es la misma que la descrita anteriormente, con la diferencia de que el fluido operativo se abastece desde el segundo conducto (2) al primer

conducto (41) de control a través de la válvula (5) biestable, y con la diferencia de que el fluido operativo se abastece a la unión (12) a través del cuarto conducto (21).

Las figuras 1 y 2 muestran respectivamente una condición de carga máxima y capacidad cúbica máxima del motor (M) y una condición de carga mínima y capacidad cúbica mínima del motor (M). La primera y la segunda válvula (6,7) comprenden obturadores proporcionales, es decir, obturadores que dejan pasar una tasa de flujo de aceite proporcional al desplazamiento alcanzado desde la posición cerrada. Esto hace que el ajuste de la capacidad cúbica sea continuo para todos los valores de carga intermedia. Además, el ajuste de la capacidad cúbica es gradual, para evitar sacudidas en la carga incluso en presencia de picos de presión.

Se observa además que en la configuración inicial de la figura 3 la capacidad cúbica es preferible máxima, particularmente por razones de seguridad. De hecho, si el motor (M) tiene la capacidad cúbica máxima y el cabrestante (W) comienza a ser abastecido con una carga suspendida, es bastante seguro que el cabrestante podrá soportarlo. Por el contrario, si el cabrestante se activa con la carga máxima suspendida a partir de una capacidad cúbica mínima, la carga descendería de manera peligrosa durante la transición hacia la capacidad cúbica máxima.

En la realización mostrada, la válvula (5) biestable está conectada al primer conducto (41) de control a través de un conducto (51) que, ventajosamente, puede usarse para enviar el fluido presurizado a un freno (B) de seguridad que actúa sobre el cabrestante (W). De manera conocida para una persona experta en la técnica, el freno (B) se activa mediante un actuador (L) que, a través de un medio elástico, mantiene el freno en la posición cerrada y bloqueada del cabrestante. El actuador (L) se activa en la posición abierta del freno (B) por medio del fluido operativo que proviene del primer conducto (1) o del segundo conducto (2) a través de la válvula (5) biestable. Preferiblemente, el conducto (51) que conecta la válvula (5) biestable al primer conducto (41) de control está provisto de una válvula (52) de reducción de presión, para ajustar la presión al valor deseado.

El primer conducto (1) puede estar provisto de una válvula (15) de equilibrio de carga y soporte. De una manera conocida, dicha válvula (15) de equilibrio permite el pasaje libre de fluido, a través de un pasaje unidireccional, hacia el motor (M), y en particular hacia el primer lado o el lado de enrollado del motor (M), lo que provoca el enrollado del cabrestante (W). En ausencia de cualquier comando, la válvula (15) de equilibrio permanece cerrada, lo que contribuye a evitar el desenrollado del cabrestante (W) debido al efecto de la carga. En presencia de un comando de desenrollado del cabrestante, la válvula (15) de equilibrio se controla para abrirse mediante el fluido operativo abastecido al segundo conducto (2).

El dispositivo de acuerdo con la presente invención también puede estar provisto de dos conmutadores (91,92) de límite. Ambos conmutadores comprenden una válvula de dos vías y dos posiciones, mantenida en la posición abierta por un medio elástico. Dicha válvula también está conectada a un elemento mecánico que se activa cuando el cabrestante (W) se acerca a una posición límite. Un primer conmutador (91) está ubicado a lo largo del primer conducto (1) y se activa para cerrarse cuando el cabrestante (W) se acerca a la posición máxima de enrollado. Un segundo conmutador (92) está ubicado a lo largo del segundo conducto (2) y se activa para cerrar cuando el cabrestante (W) se acerca a la posición máxima de desenrollado. En particular, el segundo conmutador (92) está conectado al segundo conducto (2) a través de una primera línea (2a). Una segunda línea (2b) conecta el segundo conmutador a la válvula (5) biestable. De esta manera, cuando el fluido operativo se abastece al segundo conducto (2) y el cabrestante no está próximo al límite detectado por el segundo conmutador (92), este último está en la posición abierta y el fluido operativo, a través de la segunda línea (2b), alcanza la válvula (5) biestable y, a través del conducto (51), el primer conducto de control y el actuador (L) del freno (B). Cuando el cabrestante alcanza el límite detectado por el segundo conmutador (92), este último se coloca en la posición cerrada y el fluido operativo ya no llega a la válvula (5) biestable. En tales condiciones, la válvula (15) de equilibrio, que es controlada para abrirse mediante la presión presente en la segunda línea (2b), a través de una conexión (1c), se cierra, de tal manera que el fluido operativo ya no puede descargarse del motor (M), que, en consecuencia, está bloqueado. Además, el actuador (L) del freno (B) ya no recibe fluido de la válvula (5) biestable, por lo que el freno toma la posición activa y contribuye a bloquear el cabrestante (W).

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para abastecer y modificar una capacidad cúbica de cilindro de un motor hidráulico, que comprende: un primer conducto (1) para abastecer y descargar un fluido operativo a un primer lado del motor (M) hidráulico; un segundo conducto (2) para abastecer y descargar un fluido operativo a un segundo lado del motor (M) hidráulico; un actuador (3), adecuado para modificar una capacidad cúbica del motor (M); un conducto (31) de aumento para aumentar la capacidad cúbica del motor (M), conectado al actuador (3) para abastecer fluido operativo a un lado del actuador (3) que produce un aumento de la capacidad cúbica del motor (M); un conducto (32) de reducción para reducir la capacidad cúbica del motor (M), conectado al actuador (3) para abastecer fluido operativo a un lado del actuador (3) que produce una reducción de la capacidad cúbica del motor (M);
un primer conducto (41) de control; caracterizado porque comprende una válvula (5) biestable, conectada en la entrada al primer conducto (1) y al segundo conducto (2) y en la salida al primer conducto (41) de control;
comprende un tercer conducto (11), conectado en la entrada al primer conducto (1) y en la salida a una unión (12);
comprende un cuarto conducto (21), conectado en la entrada al segundo conducto (2) y en la salida a la unión (12);
la unión (12) está conectada al conducto (31) de aumento;
comprende una primera válvula (6) y una segunda válvula (7), conectadas entre sí; la primera válvula (6) puede tomar una primera posición operativa, en la cual establece la unión (12) en comunicación con la segunda válvula (7), y una segunda posición operativa, en la cual ocluye la unión (12), en donde el primer conducto (41) de control está conectado a la primera válvula (6) para desplazarlo desde la segunda posición hacia la primera posición;
la segunda válvula (7) puede tomar una primera posición operativa, en la cual ocluye la unión (12), y una segunda posición operativa, en la cual establece la unión (12) en comunicación con el conducto (32) de reducción, en donde un segundo conducto (42) de control está conectado a la unión (12) y la segunda válvula (7) para desplazar la segunda válvula (7) desde la segunda posición operativa a la primera posición operativa.
2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un freno (B) de seguridad normalmente activo y desactivable por accionamiento de un actuador (L), en donde la válvula (5) biestable está conectada al primer conducto (41) de control a través de un conducto (51) que también está conectado al actuador (L) para desactivar el freno (B) de seguridad.
3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el conducto (51) que conecta la válvula (5) biestable al primer conducto (41) de control está provisto de una válvula (52) de reducción de presión.
4. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer conducto (1) comprende una válvula (15) de equilibrio de carga y soporte.
5. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende dos conmutadores (91, 92) de límite, en donde un primer conmutador (91) está ubicado a lo largo del primer conducto (1) y está dispuesto para ser activado para cerrarse cuando el cabrestante (W) se acerca a una posición de enrollado máxima, y en donde el segundo conmutador (92) está ubicado a lo largo del segundo conducto (2) y está dispuesto para ser activado para cerrarse cuando el cabrestante (W) se acerca a una posición de desenrollado máximo.

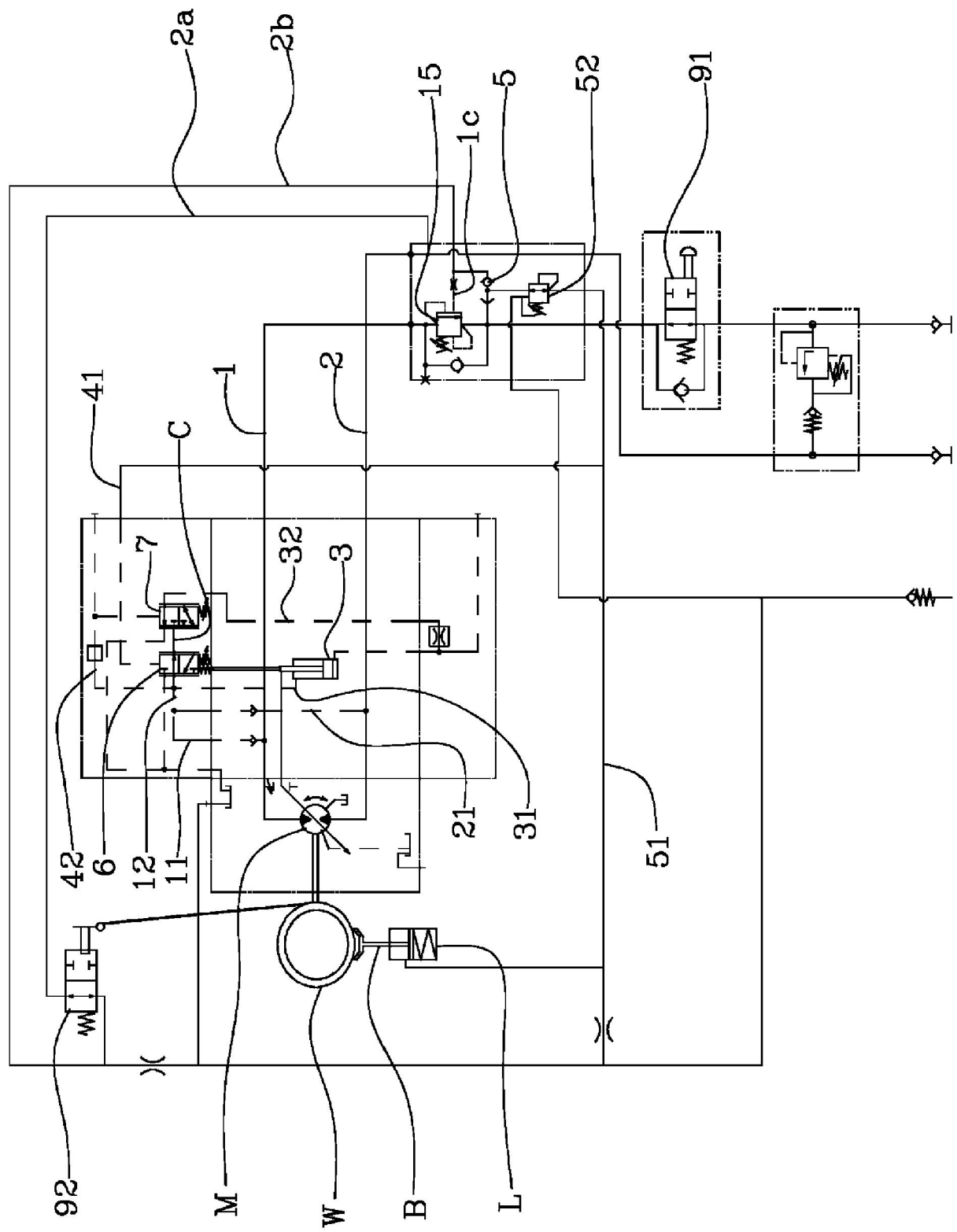


Fig.1

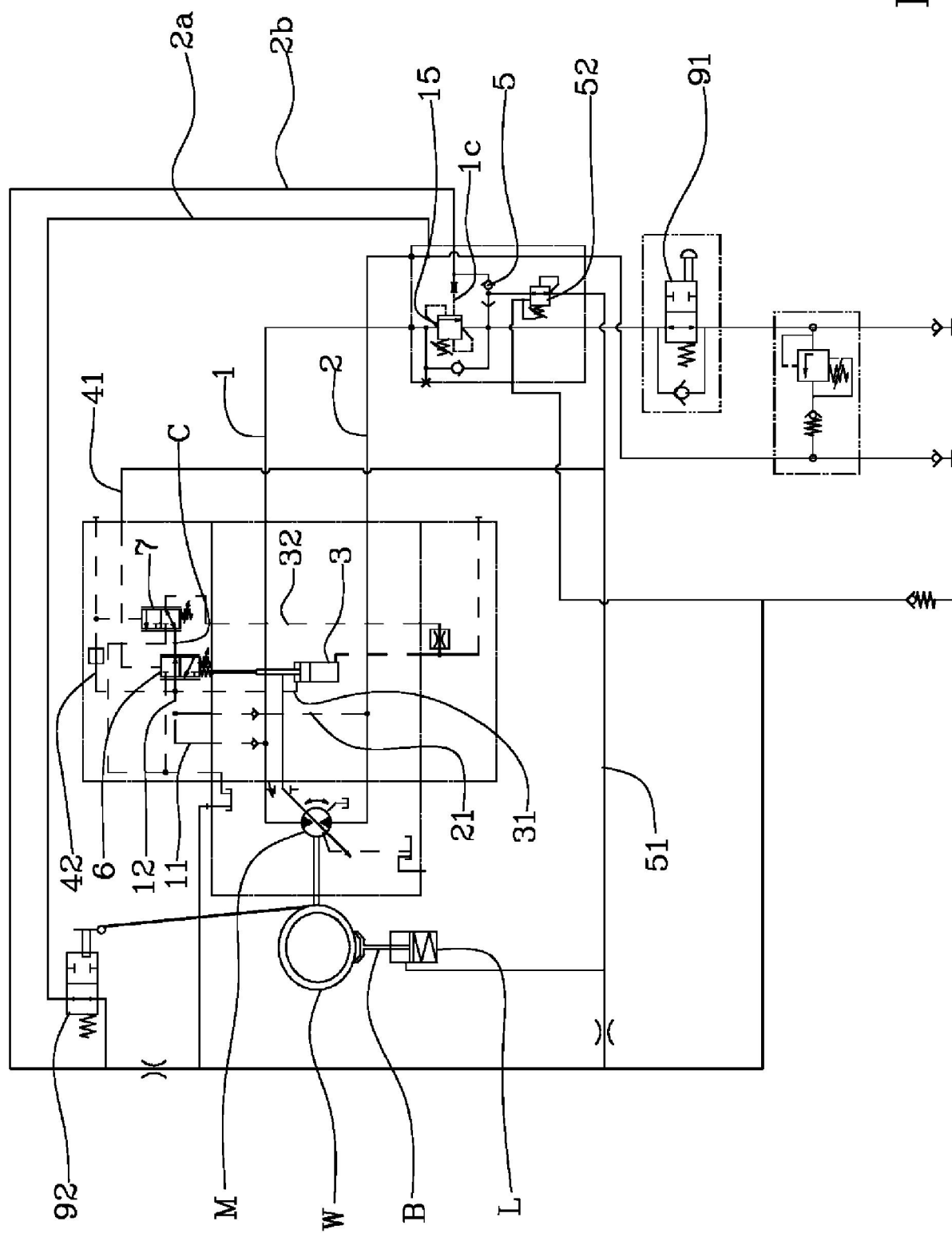


Fig. 2

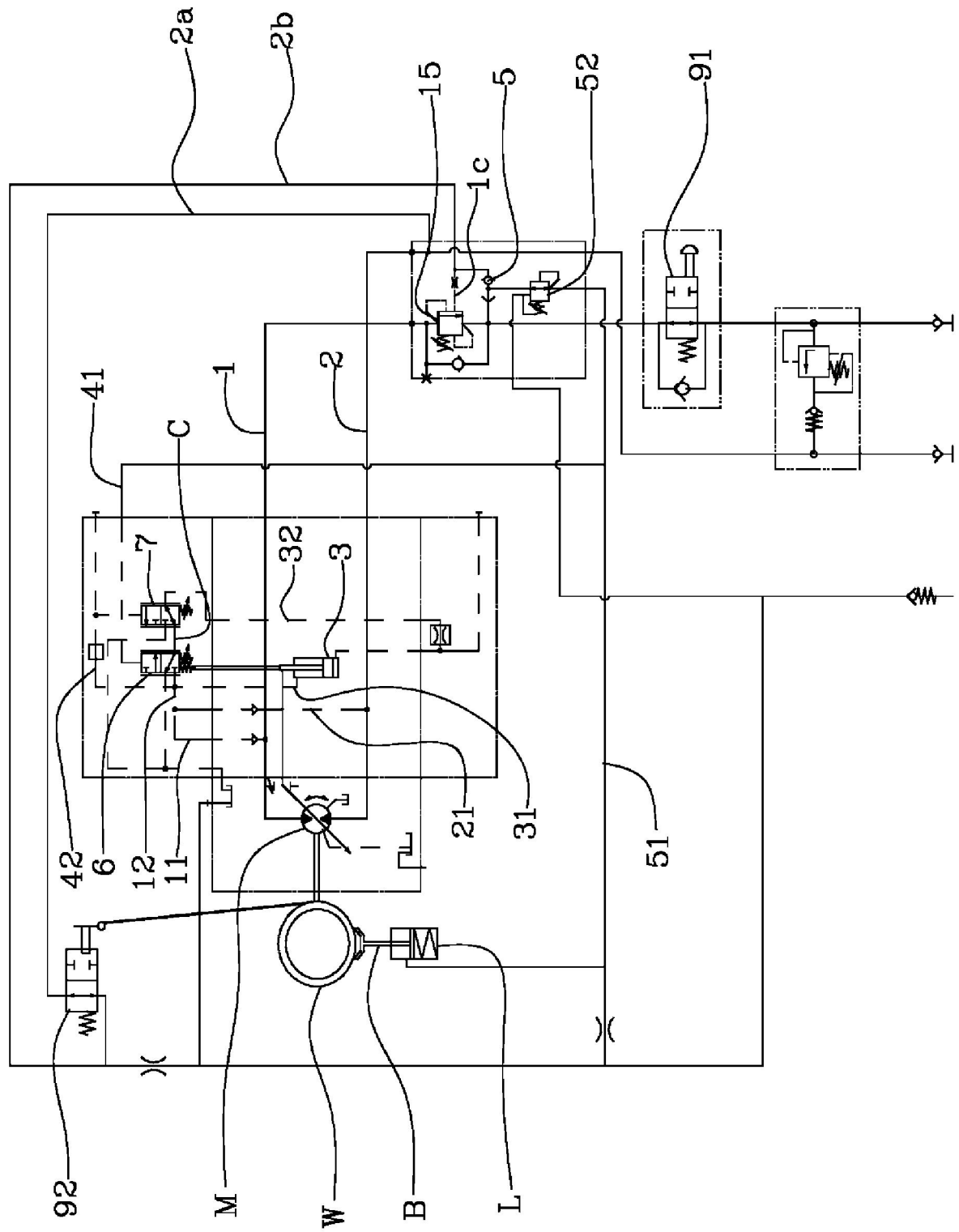


Fig.3