

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 667**

51 Int. Cl.:

**F15B 3/00** (2006.01)

**F15B 1/00** (2006.01)

**F15B 11/00** (2006.01)

**F15B 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.10.2019 PCT/BR2019/000033**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2020 WO20087139**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2019 E 19879543 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2024 EP 3875782**

54 Título: **Unidad de bomba neumohidráulica doble**

30 Prioridad:

**31.10.2018 BR 102018072480**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.10.2024**

73 Titular/es:

**DRAUSUISSE BRASIL COMERCIO E LOCACAO DE UNIDADES HIDRAULICAS INTELIGENTES S.A. (100.0%)  
Rua Dianopolis 1654, Parque da Mooca  
03126-007 São Paulo SP, BR**

72 Inventor/es:

**NEMA, ÉRCIO MIGUEL**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 2 980 667 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**

Unidad de bomba neumohidráulica doble

5 **Campo de la invención**

La presente patente de invención se refiere a una bomba hidráulica doble accionada por aire comprimido, para su aplicación en máquinas y equipos que utilizan fuerza hidráulica para realizar trabajos, especialmente en entornos con gases inflamables o susceptibles a incendios provocados por chispas generadas por motores eléctricos.

10

**Sumario de la invención**

La invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas, presenta un cilindro neumático central que mueve las camisas hidráulicas de dos bombas diferentes, que están montadas en paralelo y posicionadas simétricamente, una en el lado izquierdo y otra en el lado derecho del cilindro neumático, estando dichas bombas fijadas sobre dos cojinetes a través de los extremos de los vástagos hidráulicos que, en realidad, son los pistones de las bombas, que presentan unos orificios por a través de los cuales pasa el aceite hidráulico desde el depósito y a continuación, sale a presión para llenar un acumulador de presión, que tiene la función de almacenar un cierto volumen de aceite a presión, para permitir mayor velocidad en los actuadores en el momento de su uso.

15

20

**Antecedentes de la invención**

Las denominadas bombas hidroneumáticas tienen la función de bombear aceite hidráulico utilizando aire comprimido como fuente de energía y son capaces de generar altas presiones hidráulicas, aunque con un volumen de flujo bajo.

25

Normalmente, cada una de estas bombas está compuesta por un cilindro neumático de vástago pasante y, en los extremos, presenta una cámara hidráulica separada por un émbolo hidráulico y dos válvulas de retención unidireccionales, cuya función es succionar el aceite hidráulico de un depósito cuando el cilindro neumático se mueve hacia atrás y empuja hacia afuera el aceite a presión, cuando el cilindro neumático avanza, haciendo que este movimiento de bombeo sea constante.

30

Las bombas hidroneumáticas presentan algunas características limitantes, que se mencionan a continuación:

35

- La interrupción del flujo de aceite durante la inversión del movimiento de avance o retorno de la bomba hidroneumática, es decir, el movimiento de un actuador hidráulico no es constante;
- El volumen de aceite desplazado: las bombas hidroneumáticas desplazan volúmenes bajos de aceite con cada avance y, cuando se requieren volúmenes mayores, las dimensiones físicas de la bomba aumentan significativamente en la dirección axial;
- No proporciona alta velocidad en el movimiento de los actuadores: al desplazar volúmenes bajos de aceite en cada avance y al no mantener un flujo constante en el bombeo, el flujo de aceite proporcionado por la bomba no permite grandes velocidades en su desplazamiento.

40

45

**Estado de la técnica**

El estado de la técnica, por lo que se refiere a este segmento tecnológico, tiene algunos documentos ya publicados. Este es el caso del documento US3249053A del 3 de mayo de 1996, que describe UN SISTEMA DE CONTROL PARA BOMBAS HIDRÁULICAS E INTENSIFICADORAS, que divulga un sistema que funciona con bombas hidráulicas en línea montadas sobre un mismo eje axial y que da lugar a movimientos pulsantes y de bajo flujo de aceite.

50

El documento CN2777258 con fecha del 3 de mayo de 2006 describe un amplificador de presión, particularmente un amplificador de presión de transmisión aire-líquido de dos etapas, que adopta la tecnología de incrementar la presión de fluido. Para la estructura, un cilindro hidráulico de primera etapa, un cilindro neumático de segunda etapa y un pistón están distribuidos respectivamente de manera simétrica en ambos lados de un cilindro de aire, y una fuente de aire está conectada al cilindro de aire por medio de un tubo y una válvula neumática reversible. Un depósito de aceite está conectado, respectivamente, a una cavidad de cilindro hidráulico de primera etapa y a un cilindro hidráulico de segunda etapa por medio de conductos y válvulas unidireccionales. El modelo adopta una estructura de intensificador de presión de transmisión de aire-líquido de dos etapas y dos vías, y la conversión de un estado de suministro de aceite a alta presión y un estado de suministro de aceite a baja presión se puede completar automáticamente, de acuerdo con los requisitos de las condiciones de trabajo, realizándose el movimiento a alta velocidad en el momento de carga ligera y a baja velocidad en el momento de carga pesada.

55

60

65

Técnicamente, este documento chino trabaja con bombas hidráulicas en los extremos del cilindro neumático, lo

cual produce a un flujo irregular debido a la pulsación generada por la inversión en el sentido de avance o retorno del cilindro neumático, y ocupa mucho espacio físico en la dirección axial del eje.

5 El documento US20160230786A1, publicado el 11 de agosto de 2016, describe una UNIDAD DE GENERACIÓN DE PRESIÓN HIDRÁULICA CON ACTUACIÓN NEUMÁTICA, particularmente, una unidad multifunción accionada por aire a baja presión que comprende por lo menos una bomba, preferentemente dos bombas, automatizadas neumáticamente, que comprende un cilindro neumático con un émbolo medio, además de dos émbolos hidráulicos simétricos y opuestos que limitan una cámara hidráulica superior y otra cámara hidráulica inferior de diferentes volúmenes, donde, al trabajar en paralelo y desfasados, se requiere un volumen reducido de aceite y se elimina su movimiento pulsátil.

15 Con mayor detalle, el documento del párrafo anterior utiliza un par de bombas que funcionan desfasadas para eliminar el efecto de pulsación, que es la interrupción del flujo de aceite durante la inversión del movimiento de avance y retorno del cilindro neumático, lo que limita en volumen el aceite desplazado por minuto. Este volumen está limitado por el tiempo de recorrido del cilindro neumático, que no es constante debido a la compresibilidad del aire y, por lo tanto, no garantiza un aumento de velocidad en los actuadores hidráulicos. El documento EP 3 315 772 A1 divulga otra bomba según el estado de la técnica.

20 Dicho de otro modo, lo expuesto anteriormente demuestra que ninguna de las bombas hidroneumáticas del mercado puede garantizar un aumento de la velocidad en los actuadores hidráulicos ni puede mover grandes volúmenes de aceite en un avance del cilindro neumático, sin aumentar significativamente sus dimensiones en la dirección axial del eje.

#### Objetivos de la invención

25 Un primer objetivo de la presente invención es aumentar el volumen de aceite desplazado de una sola vez, utilizando uno o más acumuladores de presión hidráulica, que funcionan conjuntamente como parte integrante de la bomba doble de la presente invención, siendo activado su mecanismo únicamente por aire comprimido u otros gases presurizados.

30 Un segundo objetivo de la presente invención es proponer unos equipos capaces de garantizar el bombeo de aceite utilizando aire comprimido como fuente de energía.

35 Un tercer objetivo de la presente invención es reducir el espacio físico haciendo que las bombas hidráulicas funcionen en ejes separados y paralelos entre sí, con el cilindro neumático en el centro de los dos ejes, que está conectado con la punta de su vástago neumático a una barra que conecta las dos camisas hidráulicas que se mueven.

40 Un cuarto objetivo de la presente invención es mover las camisas hidráulicas de las bombas en lugar de mover el émbolo hidráulico o el pistón de la bomba, a diferencia de las bombas hidroneumáticas existentes.

Un quinto objetivo de la presente invención es que la unidad permita a los actuadores hidráulicos que la utilizan tener un desplazamiento más rápido y uniforme.

#### 45 Descripción general de la invención

La base de funcionamiento de la "UNIDAD DE BOMBA NEUMOHIDRÁULICA DOBLE" es el uso exclusivo de aire comprimido a baja presión, u otros gases, que se utiliza para mover el cilindro neumático que tiene la función de empujar hacia arriba y hacia abajo las dos camisas hidráulicas, que son las partes móviles de las bombas hidráulicas porque, en la presente invención, los pistones de las bombas son estáticos y están fijados sobre unos cojinetes y lo que realmente se mueve son las camisas hidráulicas que, al moverse hacia arriba, ejercen una presión sobre el aceite que se almacena en dicha cámara hidráulica inferior, conduciendo todo ese volumen a través de un orificio que existe en el vástago del pistón que presenta una conexión en su extremo y una válvula de retención unidireccional, a través de la cual el aceite es conducido después de forzar la apertura de la válvula de retención y, a continuación, el aceite es empujado hacia un acumulador de presión, donde se almacena bajo presión y está listo para ser utilizado, mientras que, en el mismo movimiento ascendente, el aceite de la cámara hidráulica inferior, y la cámara hidráulica superior succiona el aceite hacia su interior, de manera que, es empujado cuando llega al final de la carrera, el cilindro neumático recibe una orden de inversión de sentido de desplazamiento, lo que tiene lugar mediante el cambio de posición de una válvula direccional neumática y, a partir de ese momento, el cilindro neumático comienza a descender ejerciendo presión sobre el aceite en la cámara hidráulica superior, haciendo que este aceite pase a través del orificio del interior del vástago hidráulico inferior y fuerce la apertura de la válvula de retención que está fijada en esta cara del vástago inferior del pistón de bomba doble, y sea conducido al interior del acumulador de presión hidráulica, donde permanecerá hasta el momento de su uso y, en consecuencia, al llegar al final de la carrera descendente, se producirá una inversión en la válvula direccional neumática que controla el cilindro neumático y la bomba doble entrará en un régimen de bombeo continuo, hasta que el acumulador de presión esté lleno y, cuando el acumulador de presión esté lleno, las bombas

detendrán su funcionamiento, ya que la presión hidráulica del acumulador de presión ha generado un equilibrio de presión en el sistema y ahora el cilindro neumático, que mantiene una fuerza constante aplicada a las bombas, continúa ejerciendo y manteniendo la presión del sistema, pero sin consumir aire comprimido y actuando como un acumulador de presión, que siempre estará listo para bombear aceite nuevamente al sistema cada vez que sea necesario reponer cualquier volumen utilizado, aunque sea pequeño, y cuando exista la necesidad de enviar un gran volumen de aceite en una sola carrera, para actuar en alguna etapa del ciclo que necesite un movimiento muy rápido de uno de los actuadores hidráulicos, el acumulador de presión actuará para que esto suceda en un único golpe de descarga total de aceite, si está programado en el ciclo de la máquina que esté utilizando la presente invención.

### Ventajas de la invención

Además de las características anteriormente presentadas, la patente en cuestión aporta los siguientes puntos positivos que cabe destacar:

- Equipos mucho más compactos, ocupan menos espacio físico;
- El compartimento hidráulico se enfría con el aire que sale del cilindro neumático, haciendo descender significativamente la temperatura del aceite;
- Ahorro de energía eléctrica, porque las bombas solo se mueven si hay movimiento de algún actuador hidráulico de la máquina o equipo que esté utilizando la presente invención;
- Produce poco ruido, ya que las partes móviles están aisladas y no hay contacto metal con metal;
- No hay fricción o contacto metal con metal en las piezas de la construcción de la bomba hidráulica y, por lo tanto, no hay desgaste ni liberación de partículas metálicas sólidas que dañen y reduzcan la vida útil de los sellos;
- No prevé un sistema de descarga, que es la recirculación del aceite que retorna al depósito cuando los actuadores están inactivos, esto ayuda a mantener baja la temperatura del aceite;
- No produce chispas causadas por electricidad, porque utiliza aire comprimido como fuente de energía y, por lo tanto, es el tipo de equipo ideal para utilizar donde hay gas en suspensión o productos inflamables con riesgo de explosión o incendio, muchas veces causado por el motor eléctrico de la unidad hidráulica convencional.

### Descripción de los dibujos

A continuación, para permitir la visualización de la constructividad, la puesta en práctica y el funcionamiento de la "UNIDAD DE BOMBA NEUMOHIDRÁULICA DOBLE" y para clarificar mejor la exposición técnica, se proporcionan explicaciones haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se representa de forma ilustrativa y no limitativa:

Figura 1: dibujo en sección del conjunto completo;

Figura 2: detalle ampliado de una de las bombas.

### Descripción detallada de la invención

La "UNIDAD DE BOMBA NEUMOHIDRÁULICA DOBLE" consiste en un cilindro neumático central (5) y dos bombas de pistón hidráulicas (20) y (39) que están montadas en paralelo al eje del cilindro neumático central (5), y dispuestas una a cada lado.

En la presente invención, las bombas hidráulicas (20) y (39) son pistones, funcionan como reserva de los sistemas convencionales, es decir, los vástagos hidráulicos (8), (18), (27) y (36) y los émbolos (15) y (31) son estáticos y están fijados sobre unos cojinetes, mientras que lo que se mueve para realizar la succión y el bombeo de aceite son las camisas hidráulicas (41) y (42) de las bombas hidráulicas (20) y (39), las cuales tienen la función de bombear aceite al acumulador de presión hidráulica (28) y mantener el mismo lleno y presurizado, siempre listo para su uso.

El proceso de bombeo comienza con el aire procedente de un compresor (14), pasando a través de una unidad de tratamiento de aire (12) y alimentando una válvula direccional neumática (11) y otras dos válvulas direccionales neumáticas (3) y (24), que son las válvulas encargadas de invertir el cilindro neumático central (5).

Cuando la válvula direccional neumática (11) está enviando aire a la cámara neumática inferior (22), la cámara

neumática superior (4) está abierta y descarga aire a la atmósfera, provocando que el cilindro neumático central (5) comience a ascender, llevando conjuntamente las dos camisas hidráulicas (41) y (42) de las dos bombas hidráulicas (20) y (39), que están interconectadas entre sí mediante una pieza (40) que está fijada sobre la punta del vástago del cilindro neumático central (5).

5

Cuando las camisas (41) y (42) de las bombas hidráulicas (20) y (39) comienzan a ascender, el aceite de las cámaras hidráulicas inferiores (17) y (29) comienza a comprimirse y, con la fuerza aplicada a ese volumen, comienza a ser empujado hacia fuera, pasando a través de las válvulas de retención hidráulicas inferiores (10) y (35), que se abren para permitir que el aceite sea conducido al acumulador de presión hidráulica (28) y se almacene allí.

10

Mientras se bombea el aceite de las cámaras hidráulicas inferiores (17) y (29), las cámaras hidráulicas superiores (9) y (33) se llenan mediante la succión realizada por el desplazamiento hacia arriba de las dos camisas (41) y (42) de las bombas hidráulicas (20) y (39).

15

Cuando el émbolo (25) del cilindro neumático central (5) llega al final de la carrera ascendente, la válvula direccional neumática superior (3) será activada y pilotará la válvula direccional neumática (11), que cambiará de posición, provocando que el aire presurizado sea dirigido a la cámara neumática superior (4), mientras que el aire que se encontraba en la cámara neumática inferior (22) será descargado a la atmósfera, provocando que el cilindro neumático central (5) comience a descender, llevándose consigo las camisas (41) y (42) de las bombas hidráulicas (20) y (39), empujando el aceite a presión a través de los orificios hidráulicos superiores (6) y (38) que conducen el aceite a las válvulas de retención hidráulicas superiores (7) y (37), que se ven obligadas a abrirse para permitir el paso del aceite que se almacenará en el acumulador de presión hidráulica (28).

20

25

Al mismo tiempo que se bombea el aceite al acumulador de presión hidráulica (28), las cámaras hidráulicas inferiores (17) y (29) se llenan con el aceite que se extrae del depósito de aceite (1), lo que obliga a la apertura de las válvulas de retención inferiores (10) y (35), haciéndolo pasar a través de los orificios hidráulicos inferiores (19) y (26) y conduciéndolo a las cámaras hidráulicas inferiores (17) y (29) hasta llenarlas y, al final de la carrera del émbolo (25) del cilindro neumático central (5), se activará la válvula direccional inferior (24) que pilotará la válvula direccional neumática (11) provocando que cambie de posición y, en ese momento, comience a dirigir el aire comprimido a la cámara neumática inferior (22), pasando a través del orificio de alimentación de aire (21) de la cámara inferior y, al mismo tiempo, el aire que estaba comprimido en la cámara neumática superior (4) comienza a salir a través del orificio de alimentación de aire (23) de la cámara superior, pasando por la válvula direccional neumática (11) y es descargado a la atmósfera reiniciando todo el proceso de bombeo.

30

35

Las bombas hidráulicas (20) y (39) tienen un principio de funcionamiento diferente, en el que se puede observar que el pistón es estático con los vástagos hidráulicos (8), (18), (27) y (36) apoyados y fijados sobre unos cojinetes (2), proporcionando así una garantía de alineación de las bombas.

40

Con el desplazamiento de las camisas (41) y (42) de las bombas hidráulicas (20) y (39), el aceite entra o sale de las cámaras hidráulicas (9), (17), (29) y (33) a través de unos orificios de comunicación (13), (16), (30) y (32), que son independientes y no se comunican entre sí de ninguna manera, para permitir que las bombas trabajen con las cámaras de succión y presurización de forma independiente.

45

Cuando el acumulador de presión (28) esté completamente lleno, la contrapresión generada por el equilibrio de fuerzas provocará que el cilindro neumático se detenga y permanezca estático, sin embargo, manteniendo la totalidad del sistema presurizada, y solo bombeando aceite nuevamente, de manera automática, cuando el aceite se utiliza para el movimiento de cualquier actuador hidráulico de la máquina o equipo que esté utilizando la presente invención, y que está conectado al equipo a través del orificio de salida de presión hidráulica (34).

50

REIVINDICACIONES

1. Unidad de bomba neumohidráulica doble que comprende:
- 5 dos bombas de pistón hidráulicas (20, 39) que comprenden unas camisas (41, 42), estando las camisas (41, 42) configuradas para moverse con el fin de realizar la succión y el bombeo de aceite;
- un cilindro neumático central (5) que comprende un émbolo (25);
- 10 un conjunto de vástagos hidráulicos (8, 18, 27, 36);
- un acumulador de presión hidráulica (28);
- 15 unos émbolos hidráulicos (15, 31);
- unos cojinetes (2);
- un depósito de aceite (1), configurado para permitir que sea extraído aceite del mismo y sea bombeado al acumulador de presión hidráulica (28);
- 20 unas válvulas direccionales neumáticas (3, 24), configuradas para actuar en la inversión del cilindro neumático central (5);
- unos orificios hidráulicos superiores (6, 38) y unas válvulas de retención hidráulicas superiores (7, 37), configuradas para permitir el almacenamiento de aceite en el acumulador de presión hidráulica (28) mediante la apertura de las válvulas de retención hidráulicas superiores (7, 37) que están configuradas para recibir el aceite de los orificios hidráulicos superiores (6, 38);
- 25 en la que el cilindro neumático central (5) trabaja en el centro de las dos bombas de pistón hidráulicas (20, 39);
- 30 en la que las dos bombas de pistón hidráulicas (20, 39) están montadas paralelas al émbolo (25) del cilindro neumático central (5), posicionadas una a cada lado; y
- en la que se utiliza aire comprimido u otros gases presurizados para mover el cilindro neumático central (5), como fuente de energía del motor para bombear aceite a presión al acumulador de presión hidráulica (28) para la activación posterior de los actuadores hidráulicos,
- 35 en la que los pistones de las dos bombas hidráulicas (20, 39) funcionan de manera invertida, de manera que el conjunto de vástagos hidráulicos (8, 18, 27, 36) y los émbolos hidráulicos (15, 31) son estáticos y están fijados sobre unos cojinetes (2).
- 40
2. Unidad de bomba neumohidráulica doble según la reivindicación 1, caracterizada por que las camisas (41,42) de las bombas hidráulicas (20, 39) se desplazan para extraer y bombear el aceite desde el depósito de aceite (1) hasta el acumulador de presión hidráulica (28).
- 45
3. Unidad de bomba neumohidráulica doble según con la reivindicación 1, caracterizada por que el proceso de bombeo se inicia mediante un compresor (14) que pasa a través de una unidad de tratamiento de aire (12) y alimenta una válvula direccional neumática (11) y otras dos válvulas direccionales neumáticas (3, 24).
- 50
4. Unidad de bomba neumohidráulica doble según la reivindicación 1, caracterizada por comprender además unas cámaras hidráulicas (9, 17, 29, 33) que presentan unos orificios de comunicación (13, 16, 30, 32), que son independientes y no se comunican entre sí.
- 55
5. Unidad de bomba neumohidráulica doble según la reivindicación 1, caracterizada por que las cámaras hidráulicas inferiores (17, 29) se llenan de aceite extraído del depósito de aceite (1), forzando la apertura de las válvulas de retención hidráulicas inferiores (10, 35).
- 60
6. Unidad de bomba neumohidráulica doble según la reivindicación 1, caracterizada por comprender además un orificio de salida de presión hidráulica (34).

FIG. 1

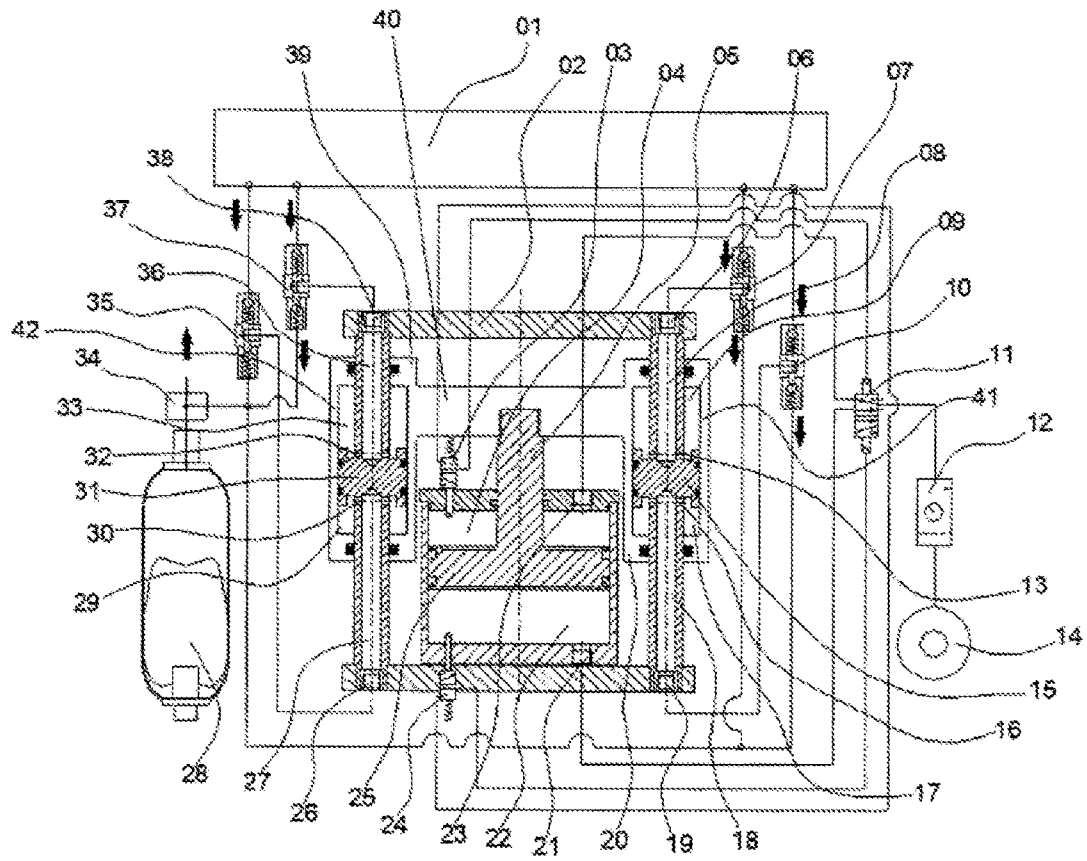


FIG.2

