

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 669**

51 Int. Cl.:

F15B 1/02 (2006.01)
F15B 21/08 (2006.01)
F15B 11/00 (2006.01)
F15B 3/00 (2006.01)
F04B 23/00 (2006.01)
F04B 1/128 (2010.01)
F04B 1/16 (2006.01)
F04B 9/02 (2006.01)
F04B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2019** **PCT/BR2019/000037**
87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2020** **WO20097700**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2019** **E 19884085 (2)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2024** **EP 3882471**

54 Título: **Unidad hidráulica con bombas en paralelo unidas a un servomotor y utilización de la misma**

30 Prioridad:

14.11.2018 BR 102018073539

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 2 980 669 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 hidráulica con bombas en paralelo unidas a un servomotor y utilización de la misma

5 Introducción

La presente patente de invención se refiere a una unidad hidráulica, de dimensiones compactas, con capacidad para atender diversas aplicaciones, destacando la utilización de un servomotor de baja potencia, acoplado a un husillo de bolas que, en conjunto, realizan movimientos de vaivén alternativos en la dirección del movimiento del émbolo de una bomba de pistón, derecha e izquierda, arriba y abajo, de manera que, con dichos movimientos, es posible extraer el aceite, que tiene un cierto volumen desplazado bajo una cierta presión en cada movimiento realizado.

15 Campo de aplicación

El campo de aplicación de la presente invención se centra en el movimiento de los actuadores hidráulicos en la mayor parte de máquinas y equipos que funcionan con aceite hidráulico.

20 Antecedentes de la técnica anterior

Las unidades hidráulicas convencionales presentan una función muy específica, en cuya mayor parte, se utilizan motores eléctricos convencionales para activar la bomba hidráulica, que bombea continuamente el aceite extraído de un gran depósito para su utilización para mover actuadores hidráulicos y, cuando estos actuadores se encuentran inactivos, el aceite continúa bombeándose; en esta condición, este aceite, que no se utiliza para mover los actuadores, retorna nuevamente al depósito de forma continua, realizándose lo que se conoce como "descarga".

Los expertos en la materia son conscientes de que las unidades hidráulicas convencionales impulsan y controlan una fuerza determinada, lo que permite fácilmente el control y el movimiento de actuadores hidráulicos, y de que presentan funciones específicas para maquinaria industrial como, por ejemplo, prensas, así como equipos de generación de energía, minería y siderurgia.

Problemas que se deben solucionar

A continuación, se muestra una lista de algunas limitaciones de las unidades hidráulicas convencionales:

Consumo de energía eléctrica: en los modelos convencionales, los motores eléctricos trabajan en un régimen constante, accionando por lo menos una bomba hidráulica que envía aceite al sistema de forma continua y, cuando los actuadores hidráulicos están inactivos, sin realizar ningún movimiento, el aceite proveniente de la bomba se desvía retornando al depósito de aceite, a través de una válvula, ya sea direccional o de seguridad, y dicho aceite desperdiciado consume energía eléctrica que no se está utilizando para realizar trabajo.

Generación de calor: el desgaste del aceite que pasa a través de las válvulas que regresa al depósito de aceite genera calor y, cuando regresa al depósito, se vuelve a bombear, en un sistema de recirculación, y el propio movimiento de succión y compresión del aceite en el bombeo también genera calor.

Generación de ruido: el desgaste en el contacto metal con metal en las partes móviles de las bombas, ya sean pistones, paletas, pernos o engranajes, genera ruido que, al repetirse en la frecuencia de rotación del sistema eléctrico motor, puede alcanzar niveles elevados perjudiciales para la audición, lo que obliga a las personas usuarias a utilizar protectores auditivos.

Uso de bombas cuyas partes móviles se tocan con frecuencia: el contacto de metal con metal en los modelos de bombas actuales, ya sean pistones, paletas, pernos o engranajes, provoca un aumento en el juego existente entre dichos componentes móviles, generando una pérdida de presión y liberando partículas sólidas que se desprenden de las partes metálicas por el proceso de desgaste, y dichas partículas resultan altamente nocivas para el buen funcionamiento de las válvulas hidráulicas direccionales.

Fugas: en las bombas de pistones, existe un juego entre el eje y el orificio de los pistones, normal en el diseño, para permitir el desplazamiento de los mismos. Este juego en bombas nuevas representa una pérdida del 15 % en la presión hidráulica y también en fugas de aceite que, con el tiempo, hace aumentar dicho juego por el desgaste y, en consecuencia, aumenta la deficiencia del bombeo, hasta llegar a un punto en el que la presión de trabajo no se puede alcanzar debido a la fuga existente en el juego entre el eje y el orificio, al punto de no satisfacer la necesidad de la aplicación, requiriendo reparaciones, lo que también ocurre con las bombas de paletas, engranajes y pernos.

Bloqueo: la liberación de partículas metálicas procedentes del desgaste entre las partes móviles de las bombas

puede provocar el bloqueo de las válvulas direccionales hidráulicas, principalmente en las válvulas proporcionales que actúan con mayor precisión en su colocación. Tal como ya se ha indicado, estas partículas metálicas se liberan debido al desgaste constante de las partes móviles de las bombas, principalmente en las bombas de pistón, paletas, engranajes o pernos, que son necesarios e inevitables por su diseño constructivo.

Estado de la técnica

El estado de la técnica actual anticipa algunos documentos de patente que hacen referencia a la materia en cuestión, como el documento US5261810A, presentado el 16 de septiembre de 1992 y publicado el 16 de noviembre de 1993, titulado *Closing and cleaning system*, que consiste en un husillo de bolas que activa el movimiento axial de avance y retroceso de un émbolo hidráulico, montado en el mismo eje axial, que presentan la función de aspirar y bombear aceite.

El documento mencionado anteriormente actúa como una bomba de pistón que comprende un émbolo con vástago pasante en las dos caras, y uno de estos está fijado al perno del husillo de bolas, estando solo para bombear el aceite.

El otro documento, US6079797A, presentado el 12 de febrero de 1999 y publicado el 27 de junio de 2000, titulado "DUAL ACTION BALL SCREW PUMP", que presenta una construcción mecánica diferente al anterior, pero, del mismo modo, está compuesto por un husillo de bolas que va montado sobre el mismo eje axial, con un solo pistón, que se mueve según el giro del husillo de bolas.

El documento anterior describe un sistema que funciona como una bomba de pistón, compuesta por el perno de husillo de bolas, que está fijado en un extremo del vástago del pistón y, cuando la bola gira, lo que sucede en ambos sentidos, el pistón también se mueve en dirección axial, realizando el trabajo de aspiración de aceite y bombeo, y la totalidad del conjunto se encuentra alineada en el mismo eje.

El documento US 6 068 448 A divulga otra unidad hidráulica en la que se mueven dos émbolos en vaivén dentro de los casquillos correspondientes. Los subcomponentes de esta unidad están dispuestos de manera diferente a la presente invención.

Objetivos de la invención

Un objetivo de la presente invención es proponer una unidad hidráulica con bombas hidráulicas en paralelo, que funcione conjuntamente con un servomotor interconectado a las bombas mediante un husillo de bolas, lo que hace que la unidad hidráulica resulte económica y compacta.

Un objetivo de la presente invención es proponer una unidad hidráulica capaz de economizar significativamente el consumo de energía eléctrica que, en algunos casos, puede suponer un ahorro del 90 % en comparación con los sistemas convencionales.

Un objetivo de la presente invención es proponer una unidad hidráulica que utilice acumuladores de presión hidráulica como parte integral del sistema que actúa como elemento para garantizar el suministro continuo de aceite. De este modo, se puede eliminar el sistema de descarga del aceite, es decir, en la presente invención, cuando los actuadores hidráulicos estén inactivos, un sensor de presión registrará un aumento de presión en el sistema y el servomotor dejará de funcionar para interrumpir el bombeo de aceite, para evitar que la válvula de seguridad se abra para desviar el aceite que retorna al depósito, que circula en seco y que genera el calentamiento del mismo, tal como ocurre en los sistemas convencionales.

Un objetivo de la presente invención es proponer una unidad hidráulica capaz de generar cuatro presiones diferentes, sin necesidad de alterar los estándares electrónicos del equipo.

Un objetivo de la presente invención es proponer una unidad hidráulica que, al funcionar sumergida en el depósito de aceite, evite las fugas.

Un objetivo de la presente invención es proponer una unidad hidráulica cuyas dos bombas funcionen con casquillos móviles en los vástagos hidráulicos respectivos.

Un objetivo de la presente invención es proponer una unidad hidráulica capaz de reducir el ruido, que realice el trabajo de bombeo de aceite de manera silenciosa, reduciendo significativamente el ruido en comparación con los sistemas actuales.

Un objetivo de la presente invención es proponer una unidad hidráulica capaz de reducir drásticamente el volumen de aceite del depósito de aceite hasta en un 80 % con respecto al sistema convencional.

Un objetivo de la presente invención es proponer una unidad hidráulica capaz de reducir el espacio físico del

conjunto con respecto a los sistemas actuales.

Un objetivo de la presente invención es proponer una unidad hidráulica capaz de separar las partes metálicas móviles, que se mueven, utilizando elementos de soporte y sellado autolubricantes permanentes.

Sumario de la invención

La presente invención es tal como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

El funcionamiento de la unidad hidráulica reivindicada se basa en el giro de un husillo de bolas, en ambos sentidos, accionado por un servomotor. La unidad hidráulica está constituida por dos bombas hidráulicas, montadas fuera del eje axial de dicho husillo de bolas, estando dichas bombas montadas en paralelo entre sí, presentando entre ellas un tercer eje central que es el husillo de bolas, cuyo perno se encuentra insertado en una parte que está fija en los casquillos hidráulicos de las dos bombas hidráulicas, que se mueven hacia arriba y hacia abajo para llevar a cabo el trabajo de bombeo. El trabajo de bombeo consiste en extraer el aceite del depósito para llenar una cámara hidráulica, mientras se bombea el aceite de la otra cámara y, al final de la carrera de desplazamiento, tiene lugar la inversión del movimiento, lo que marca una diferencia importante, que es que el vástago o pistón de la bomba, en lugar de moverse, está fijo y estático, y lo que se mueve son los casquillos hidráulicos de las bombas, llevando a cabo los trabajos de succión y bombeo bajo presión.

Ventajas de la invención

En resumen, la presente invención presenta las siguientes ventajas más destacadas:

Versatilidad: equipo inteligente que proporciona solo el volumen de aceite necesario para llevar a cabo ese movimiento, lo que tiene como resultado importantes ahorros de energía eléctrica.

Ahorro: ahorro de hasta el 90 % en energía eléctrica en comparación con las unidades hidráulicas convencionales.

Confort termoacústico.

Sostenibilidad: reducción de hasta el 90 % del volumen de aceite del depósito.

Independencia: no necesita equipos auxiliares para enfriar el aceite hidráulico, lo que reduce y estabiliza la temperatura del aceite hidráulico.

Descripción de los dibujos

A continuación, se describirá la invención en términos de una forma de realización y, para una mejor comprensión, se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que se representa lo siguiente:

figura 1: vista en sección de la unidad hidráulica con bombas en paralelo unidas al servomotor;

figura 2: detalle ampliado de la unión del husillo de bolas a la parte de unión de las bombas.

Descripción técnica detallada de la invención

UNA UNIDAD HIDRÁULICA CON BOMBAS EN PARALELO UNIDAS AL SERVOMOTOR se refiere a una unidad hidráulica multifuncional (U), compuesta por dos bombas hidráulicas (1 y 2) montadas en paralelo y que se pueden clasificar como bombas de pistón con una importante diferencia innovadora, ya que los pistones representados por los vástagos hidráulicos (3E y 3E', 4D y 4D') son estáticos, están fijados en unos rodamientos de rodillos (4S) y sobre la base (41) y lo que se mueve para llevar a cabo el bombeo son los casquillos hidráulicos (5E y 5D) de las bombas hidráulicas (1 y 2). El funcionamiento tiene lugar de la siguiente manera: el servomotor (6) está acoplado en un rodamiento de rodillos (4S) que tiene acoplado en la otra cara el husillo de bolas (7), con la función de desplazar el perno (8) del husillo de bolas (7) hacia arriba o hacia abajo, según el sentido de giro del servomotor (6). Cuando el husillo de bolas (7) gira en el sentido horario, por ejemplo, el perno (8) de dicho husillo de bolas (7) que está acoplado y fijado en una parte de conexión (9) entre las dos bombas hidráulicas (1 y 2) comienza a desplazarse hacia arriba, llevándose consigo los casquillos hidráulicos (5E y 5D) de las dos bombas hidráulicas (1 y 2) que, tal como ya se ha mencionado, están interconectadas entre sí a través de dicha pieza de conexión (9).

Por tanto, los casquillos hidráulicos (5E y 5D) de las bombas hidráulicas (1 y 2) se deslizan sobre los vástagos hidráulicos (3E y 3E', 4D y 4D'), que son estáticos y están fijados en el rodamiento de rodillos (4S) y en la base (41). Cuando los casquillos hidráulicos (5E y 5D) de las bombas hidráulicas (1 y 2) comienzan a subir, el aceite que está inactivo en la cámara hidráulica inferior (11E y 11D) se empieza a presurizar y comienza a moverse hacia afuera, pasando primero por el orificio de paso de aceite (FE' y FD') de la cámara hidráulica inferior (11E y 11D), pasando por el vástago hidráulico inferior (3E' y 4D') saliendo por el orificio (21 y 22) abriendo la válvula de retención

inferior (V3 y V4) y pasando por la misma para su almacenamiento en los acumuladores de presión hidráulica (14E y 14D), donde permanecerá inactivo y listo para ser utilizado, cuando sea necesario, por el bloque colector (15 y 16).

En el mismo movimiento ascendente, mientras se va desplazando el aceite hidráulico hacia el interior de los acumuladores de presión hidráulica (14E y 14D), se va llenando aceite de la cámara hidráulica superior (10E y 10D) simultáneamente, mediante una succión generada por el émbolo hidráulico (17E y 17D) de la bomba hidráulica (1 y 2), que extrae el aceite del depósito de aceite (18) pasando por el filtro de succión (23 y 24) que fuerza la apertura de la válvula de retención superior (V1 y V2), pasando por el orificio (13 y 14), por donde es conducido por el interior del vástago hidráulico superior (3E y 4D), llegando posteriormente a la cámara hidráulica superior (10E y 10D), donde queda inactivo.

Al llegar al final de la carrera de desplazamiento del casquillo hidráulico (5E y 5D) de las bombas hidráulicas (1 y 2), aún en movimiento ascendente, se da una orden electrónica y se produce la inversión en el sentido de giro del servomotor (6), es decir, el husillo de bolas (7) comienza a girar en sentido contrario, es decir en sentido antihorario, desplazando el perno (8) del husillo de bolas (7) hacia abajo y llevándose consigo las dos bombas hidráulicas (1 y 2), que ahora empiezan a comprimir el aceite que estaba inactivo en la cámara hidráulica superior (10E y 10D), es decir, se conduce al orificio de paso de aceite (FE y FD) de la cámara hidráulica superior (10E y 10D), pasándolo por el interior del vástago hidráulico superior (3E y 4D) y saliendo por el orificio (12 y 13), forzando la apertura de la válvula de retención superior (V1 y V2) y almacenándolo en el interior de los acumuladores de presión hidráulica (14E y 14D), que permanece inactivo y listo para su utilización, cuando sea necesario, mediante el bloque colector (15 y 16).

Durante el descenso de las bombas hidráulicas (1 y 2), el aceite comienza a llenar la cámara hidráulica inferior (11E y 11D), mediante la succión que realiza el émbolo hidráulico (17E y 17D), que arrastra el aceite que pasa a través del filtro de aspiración (19 y 20), forzando la apertura de la válvula de retención inferior (V3 y V4) que empuja el aceite desde el depósito de aceite (18), pasando a través del orificio (21 y 22) de la cámara hidráulica inferior (HE y 11D), siendo conducido a través del vástago hidráulico inferior (3E' y 4D') y llegando a la cámara hidráulica inferior (HE y 11D), pasando a través del orificio de paso de aceite (FE' y FD1), y entrando en un régimen de bombeo continuo.

Cuando los acumuladores de presión hidráulica (14E y 14D) están llenos, habrá un aumento en la presión hidráulica, lo que activará el sensor de presión (25) que controlará la parada del servomotor (6) y, en consecuencia, dejará de bombear, manteniendo el sistema en espera.

En el momento en que se mueva uno de los actuadores de la máquina que utilizará la presente invención, se producirá una pequeña caída de presión interna de los acumuladores de presión hidráulica (14E y 14D) y el sensor de presión (25) controlará automáticamente el funcionamiento inmediato de la bomba hidráulica (1 y 2) que repondrá instantáneamente el volumen de aceite utilizado. Si los actuadores no utilizan aceite, las bombas hidráulicas (1 y 2) permanecerán inactivas, pero manteniendo presurizado la totalidad del sistema.

La presente invención también permite que se produzcan cuatro presiones hidráulicas diferentes de forma simultánea, dos presiones en el movimiento ascendente y dos presiones en el movimiento descendente.

La producción de cuatro presiones diferentes, sin alterar los parámetros electrónicos del equipo, es posible ya que los dos casquillos hidráulicos (5E y 5D), a pesar de presentar el mismo diámetro interno, pueden presentar los diámetros de los vástagos hidráulicos (3E y 3E'), (4D y 4D') que son diferentes entre sí, es decir, áreas diferentes en la cámara hidráulica superior (10E y 10D) y en la cámara hidráulica inferior (HE y 11D) que, al recibir la misma fuerza, tendrán como resultado diferentes presiones y, en este caso, cada cámara hidráulica (10E, 10D, HE, 11D) puede estar unida a su propio acumulador de presión hidráulica (14E y 14D), lo que permite a la presente invención una mayor flexibilidad y versatilidad.

REIVINDICACIONES

1. Unidad hidráulica con bombas en paralelo unidas a un servomotor que comprende:

- 5 una primera bomba hidráulica (2) que comprende un casquillo hidráulico (5D), una cámara hidráulica superior (10D), una cámara hidráulica inferior (11D), un émbolo (17D), dos vástagos hidráulicos (4D, 4D') y un acumulador de presión (14D);
- 10 una segunda bomba hidráulica (1) que comprende un casquillo hidráulico (5E), una cámara hidráulica superior (10E), una cámara hidráulica inferior (11D), un émbolo (17E), dos vástagos hidráulicos (4E, 4E') y un acumulador de presión (14E);
- 15 un servomotor (6) acoplado a la cara superior de un rodamiento de rodillos (4S) que presenta un husillo de bolas (7) acoplado sobre la cara inferior del rodamiento de rodillos (4S) y que interconecta el servomotor (6) a las bombas hidráulicas (1, 2);
- un sensor de presión (25) configurado para registrar un cambio de presión en la unidad hidráulica;
- 20 un depósito (18) configurado para almacenar aceite para llenar las cámaras hidráulicas superiores (10D, 10E);
- dos válvulas de retención superiores (V1, V2) que intervienen en el suministro de aceite desde el depósito (18) hasta las cámaras hidráulicas superiores (10E y 10D);
- 25 dos válvulas de retención inferiores (V3, V4) que intervienen en el suministro de aceite desde las cámaras hidráulicas inferiores (11E y 11D) a los acumuladores de presión hidráulica (14E y 14D);
- dos filtros de succión (23, 24) que extraen aceite del depósito de aceite (18) y fuerzan la apertura de las válvulas de retención inferiores (V1 y V2);
- 30 en la que las dos bombas hidráulicas montadas en paralelo trabajan conjuntamente con el servomotor;
- en la que el husillo de bolas (7) tiene la función de desplazar un perno (8) del husillo de bolas (7) hacia arriba o hacia abajo, según el sentido de giro del servomotor (6);
- 35 en la que los vástagos hidráulicos (3E, 3E', 4D, 4D') son estáticos, fijados sobre la cara inferior del rodamiento de rodillos (4S) y en una base (41); y
- en la que los casquillos hidráulicos (5D, 5E) de las bombas hidráulicas (1, 2) se mueven para llevar a cabo el bombeo.
- 40
2. Unidad hidráulica con bombas en paralelo unidas al servomotor según la reivindicación 1, caracterizada por que opcionalmente los vástagos hidráulicos (3E, 3E', 4D, 4D') tienen diferentes diámetros que dan lugar a cuatro presiones diferentes.
- 45
3. Unidad hidráulica con bombas en paralelo unida al servomotor según la reivindicación 1, caracterizada por trabajar sumergida en el aceite.
4. Unidad hidráulica con bombas en paralelo unida al servomotor según la reivindicación 1, caracterizada por que los acumuladores de presión hidráulica (14D, 14E) actúan como un elemento para garantizar el suministro continuo de aceite para eliminar la interrupción del flujo de aceite durante la inversión del movimiento.
- 50
5. Utilización de la unidad hidráulica según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la misma es para mover los actuadores hidráulicos que funcionan con aceite hidráulico.

FIG. 1

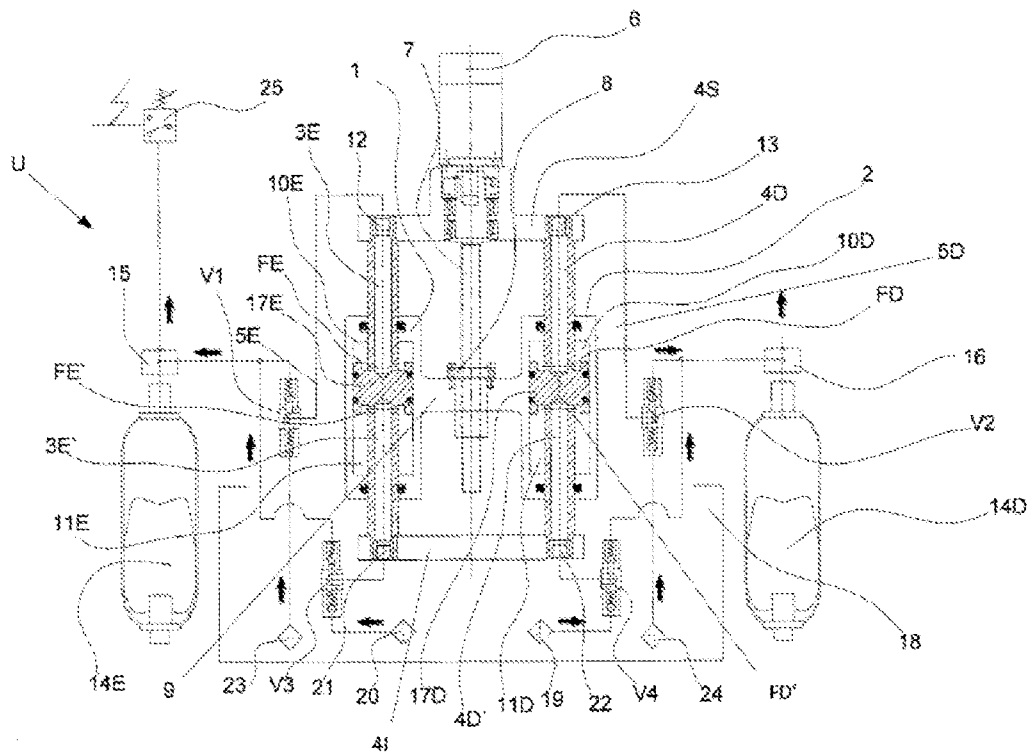


FIG.2

