

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 262**

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: **23.10.2019 PCT/BR2019/000034**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2020 WO20087140**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2019 E 19879135 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024 EP 3875781**

54 Título: **Unidad hidráulica con accionamiento combinado por vía neumática/servomotora y uso relacionado**

30 Prioridad:
31.10.2018 BR 102018072471

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.11.2024

73 Titular/es:
**DRAUSUISSE BRASIL COMERCIO E LOCAAO 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 2 987 262 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 accionamiento combinado por vía neumática/servomotora y uso relacionado

5 **Introducción**

La presente patente de invención se refiere a una unidad hidráulica con un cilindro neumático que funciona conjuntamente con un servomotor, que se utiliza para mover actuadores hidráulicos en la mayoría de máquinas y equipos que utilizan este tipo de energía, para aumentar la fuerza aplicada durante el bombeo de aceite, lo que resulta en una mayor presión. Por tanto, la invención se puede aplicar en unidades hidráulicas convencionales, haciéndolas más compactas y silenciosas, además de solucionar diversos problemas de las mismas.

Campo de aplicación

15 El campo de aplicación de la presente invención se centra en el movimiento de los actuadores hidráulicos en diversas máquinas y equipos.

Antecedentes de la técnica

20 Es bien conocido que las unidades hidráulicas convencionales potencian y controlan una determinada fuerza, que hace posible de manera fácil el control y el movimiento de actuadores hidráulicos y que las mismas presentan funciones específicas para maquinaria industrial, como por ejemplo prensas, pero también para la generación de energía, minería y equipamiento siderúrgico. Estas unidades hidráulicas pueden estar equipadas con intercambiadores de calor para reducir la alta temperatura del aceite, donde el aumento de temperatura, muchas veces, es generado por el propio aceite, ya que la recirculación de aceite es constante al tanque, cuando los actuadores hidráulicos se encuentran inactivos. Aun así, presentan unos motores eléctricos acoplados a las bombas hidráulicas, las cuales realizan el trabajo de bombear aceite desde el depósito de las mismas. Dichas bombas hidráulicas presentan generalmente un gran tamaño y bombean aceite al sistema de forma continua, incluso cuando los actuadores hidráulicos se encuentran inactivos, lo que da lugar a vibraciones, ruido y calentamiento del aceite.

Problemas que se van a resolver

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

El elevado consumo de energía eléctrica en unidades hidráulicas convencionales, ya que los motores eléctricos funcionan de manera constante para accionar una bomba hidráulica que envía aceite al sistema de manera ininterrumpida. Aun así, cuando los actuadores hidráulicos permanecen inactivos, el aceite procedente de la bomba hidráulica es desviado de vuelta al depósito por medio de una válvula, generalmente eléctrica o mecánica, que necesita la fuerza del aceite. Por tanto, este ciclo se caracteriza por el desperdicio de energía eléctrica, ya que el aceite que se bombea no se utiliza para realizar trabajo.

45 La generación de calor se realiza mediante el desgaste generado en el momento en que el aceite pasa por las válvulas de retorno al depósito. De esta manera, cuando regresa al depósito, el aceite se bombea de nuevo y el propio movimiento de succión y compresión del aceite en el bombeo también es fuente de generación de calor.

50 La generación de ruido se debe al desgaste que es generado por el contacto metal con metal en las partes móviles de las bombas hidráulicas, ya sean modelos de pistón, paletas o engranajes. Aun así, este proceso genera también ruidos elevados que perjudican la audición de la persona operadora, lo que le obliga a utilizar protectores auditivos.

55 El desgaste de las partes metálicas y la liberación de partículas sólidas en el sistema, debido al contacto metal con metal, que se tocan todo el tiempo; este inconveniente aparece en los modelos de bombas hidráulicas lo que, en consecuencia, genera el aumento del juego mecánico que existe entre los componentes móviles, ya sean bombas de pistón, de paletas o de engranajes. Estos tipos de bombas tienen un contacto permanente entre las partes metálicas en movimiento, generando así el desprendimiento de partículas sólidas metálicas, que son altamente perjudiciales para el buen funcionamiento de las válvulas direccionales del sistema. Por ello, ante la premura por solucionar estos problemas, se añaden filtros de malla, que son muy finos, lo que da lugar a la restricción del flujo de aceite, aumentando la presión y disminuyendo el flujo, aumentando, de este modo, la temperatura del aceite. También en la bomba de pistones hay un juego entre el eje y el orificio que permite el desplazamiento de los pistones. Dicho juego en bombas nuevas presenta un 15 % de pérdida de presión inicial y flujo hidráulico y, con el paso del tiempo, este juego aumenta naturalmente debido a la abrasión. Con esto, se produce una pérdida de eficiencia que, en consecuencia, en un momento dado, la presión generada no cubre la necesidad de la utilidad. El mismo problema ocurre en las bombas de paletas y de engranajes.

65 La liberación de partículas metálicas sólidas es el resultado del desgaste de las partes móviles, que se produce en función del desgaste constante de las partes móviles de las bombas, principalmente en las de pistón, paletas y

engranajes. Esto se debe a la forma constructiva específica de cada bomba.

La elevada temperatura debido al desgaste de las partes mecánicas y a la constante recirculación de aceite en el sistema de descarga.

5

Estado de la técnica

El estado actual de la técnica anticipa algunos documentos de patente que hacen referencia a la materia que se trata, como, por ejemplo, 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 un mismo eje axial, que tiene la función de extraer y bombear aceite.

El documento mencionado con anterioridad actúa como una bomba de pistón, que comprende un émbolo con vástago pasante en las dos caras, una de las cuales está fijada al perno del husillo de bolas, que es 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, de igual manera, está compuesto por un husillo de bolas que se monta 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 fijada en un extremo del vástago del pistón y, cuando la bola gira, lo cual ocurre en ambos sentidos, el pistón también se mueve en la dirección axial, realizando el trabajo de succión de aceite y bombeo, y la totalidad del conjunto está alineado sobre el mismo eje.

Objetivos de la invención

Los objetivos de la invención que se definen en las reivindicaciones adjuntas son los siguientes:

Proponer una unidad hidráulica con cilindro neumático que funciona conjuntamente con un servomotor, capaz de realizar trabajos eficientes de bombeo de aceite, ahorrando hasta un 90 % del consumo de energía eléctrica en comparación con el sistema convencional;

Reducir significativamente el ruido en el ambiente de trabajo, proporcionando a la persona usuaria un ambiente más confortable;

Reducir hasta un 90 % el volumen de aceite utilizado en los depósitos hidráulicos, de manera que no se comprometa la temperatura de los mismos, que debe permanecer baja;

Reducir la temperatura del aceite, incluso utilizando un volumen mucho menor, y sin necesidad de intercambiadores de calor;

Eliminar las fugas de aceite que son causadas por la alta temperatura del mismo, que seca los sellados y genera vibraciones que sumado a un sellado deficiente, tiene como resultado fugas que son constantes en los sistemas convencionales.

Sumario de la invención

El funcionamiento de la presente invención se basa en un mecanismo que utiliza aire comprimido y un servomotor, junto con un husillo de bolas en la punta, para mover conjuntamente una bomba hidráulica de pistón diferenciada, que consiste en un émbolo hidráulico con sus elementos de sellado para eliminar fugas de aceite y pérdida de eficiencia, que se mueve hacia arriba y hacia abajo, con la ayuda de un husillo de bolas y de un cilindro neumático accionado por aire comprimido que, cuando se mueve, empuja el aceite a presión, al tiempo que llena la cámara hidráulica opuesta con un movimiento de succión de aceite, y el aceite bombeado entra en un acumulador de presión hidráulica, donde permanece inactivo para ser utilizado cuando se requiera, y que es alimentado por el movimiento hacia arriba y hacia abajo del pistón, generando un bombeo, que se detiene automáticamente en el momento en que el acumulador de presión hidráulica está lleno y a una presión hidráulica predeterminada.

Ventajas de la invención

La presente invención proporciona las siguientes ventajas:

Utiliza un servomotor significativamente más económico que los motores convencionales;

Refrigera el aceite, mediante el uso de aire comprimido, que acciona un cilindro neumático que funciona conjuntamente con un husillo de bolas, y juntos mueven el émbolo hidráulico de la bomba hidráulica, y también se mantiene dentro del depósito de aceite para aprovechar la baja temperatura del cilindro neumático generada por la expansión del aire comprimido, con el objetivo de disipar el calor del aceite hidráulico, que puede ser generado por otra fuente;

Este equipamiento es más compacto y ocupa menos espacio físico;

Utiliza un bajo volumen de aceite, hasta un 90 % menos con respecto al sistema convencional;

Proporciona un ahorro de hasta el 90 % en energía eléctrica.

Descripción de los dibujos

La invención se describirá a continuación según una forma de realización y, para una mejor comprensión, se hará referencia a los dibujos adjuntos, representados de la siguiente manera:

Figura 1: Vista en sección del conjunto completo.

Figura 2: Detalle ampliado del paso del aceite desde la cámara hidráulica superior a la cámara hidráulica inferior.

Descripción técnica detallada de la invención

La UNIDAD HIDRÁULICA CON ACCIONAMIENTO COMBINADO POR VÍA NEUMÁTICA/SERVOMOTORA comprende un cilindro neumático (15) que presenta un émbolo neumático (12), que separa la cámara neumática inferior (14) de la cámara neumática superior (18), donde está fijado el vástago (23) del cilindro neumático (15), el cual está directamente unido a un émbolo hidráulico (7) que está ubicado en el interior de la camisa hidráulica (6) de la bomba hidráulica (8), actuando como pistón de la bomba hidráulica (8) y, en la otra cara de este émbolo hidráulico (7), el vástago (23) sobresale fuera de la cámara hidráulica superior (31) para recibir el perno del husillo de bolas (29), que recibirá el par del servomotor (M) para girar en sentido horario y antihorario, con el objetivo de desplazar el émbolo hidráulico (7) hacia arriba y hacia abajo, realizando el proceso de bombeo de aceite. El husillo de bolas (29) está apoyado sobre unos rodillos (2), que soportan cargas radiales y axiales, y están montados sobre un cojinete (3) para darle mayor robustez al sistema.

El funcionamiento comienza energizando el sistema, que alimenta el servomotor (M) y, en consecuencia, libera aire comprimido para alimentar la válvula direccional neumática (11). Por lo tanto, cuando el servomotor (M) esté girando en el sentido horario, estará tirando del émbolo hidráulico (7) hacia arriba y, al mismo tiempo, la válvula direccional neumática (11) estará dirigiendo el aire comprimido a la cámara neumática inferior (14), combinando la fuerza neumática con la fuerza generada por el par sobre el husillo de bolas (29), aumentando así la fuerza que se está aplicando sobre el volumen de aceite que se almacena en la cámara hidráulica superior (31), que empieza a ser desplazado, pasando a través del orificio (27) de la cámara hidráulica superior (31), forzando la apertura de la válvula de retención superior (24) y siendo conducido al acumulador de presión hidráulica (25), donde permanecerá inactivo hasta que sea utilizado. La válvula de retención superior (24) también presenta una línea de presión de salida (26) y un orificio (28) de salida de presión.

En el mismo movimiento ascendente, mientras el aceite es bombeado al acumulador de presión (25), el émbolo hidráulico (7) comienza a extraer aceite del depósito de aceite (16), que pasa a través del filtro de succión (17) discuriendo por la línea de succión de aceite inferior (19) y forzando la apertura de la válvula de retención (22), alcanzando la cámara hidráulica inferior (9), donde continuará llenándola hasta que el émbolo neumático (12) llegue al final de la carrera. A continuación, cuando el émbolo neumático (12) finalmente alcance el final de la carrera ascendente, se activa el sensor superior (4) y se controla electrónicamente la inversión del sentido de giro del servomotor (M), produciéndose la inversión del sentido de giro del husillo de bolas (29) que, a partir de este momento, gira en sentido antihorario, y la misma orden electrónica enviada invierte la posición de la válvula direccional neumática (11), que ahora dirige el aire comprimido a la cámara neumática superior (18) por medio del orificio (10) que, una vez llena, iniciará el proceso de descenso del émbolo hidráulico (7), que ejercerá una fuerza sobre el volumen de aceite que se encuentra en la cámara hidráulica inferior (9) y comenzará a desplazar dicho aceite hacia el exterior, hasta el orificio (20) de la cámara hidráulica inferior (9), forzando inicialmente la apertura de la válvula de retención (22) y conduciéndolo al acumulador de presión hidráulica (25), donde deberá permanecer hasta que sea utilizado.

En el mismo movimiento descendente, mientras el aceite es bombeado dentro del acumulador de presión (25), el émbolo hidráulico (7) comienza a extraer aceite del depósito de aceite (16) hacia la cámara hidráulica superior (31), pasando primero a través del filtro de succión (17), discuriendo por la línea superior de succión de aceite (21) y forzando la apertura de la válvula de retención superior (24) y, finalmente, alcanzando la cámara hidráulica superior (31), donde continuará llenándola hasta que el émbolo neumático (12) llegue al final de la carrera inferior,

manteniendo el aceite en esta cámara hidráulica superior (31) hasta el momento en que se produzca la inversión del sentido de giro del husillo de bolas (29) y la inversión del sentido del desplazamiento del émbolo neumático (12).

- 5 Este proceso de bombeo de aceite entra en un régimen continuo hasta que el acumulador de presión (25) se llene totalmente y, cuando está totalmente lleno, alcanza la presión de trabajo, momento en el que se activa el sensor de presión (30) y se ordena la desconexión eléctrica de la válvula direccional neumática (11), donde permanecerá en una posición central cerrada y, además, se ordena la desconexión eléctrica del servomotor (M), interrumpiendo el proceso de bombeo de aceite, que se reanudará cuando un actuador hidráulico comience a moverse. De este modo, cuando un actuador hidráulico de la máquina que utiliza la presente invención comienza a moverse, el sensor de presión (30) registra una caída de presión e inmediatamente energiza el servomotor (M) y la válvula direccional hidráulica (11), continuando el proceso de bombeo de aceite desde el punto donde se detuvo, manteniendo este mismo régimen de trabajo durante todo el tiempo necesario. El motivo de la parada del servomotor (M), así como de la parada del desplazamiento del cilindro neumático (15), cuando no tiene un actuador hidráulico en movimiento, es impedir un proceso de descarga de aceite, que es la circulación de aceite que no se está utilizando para realizar el trabajo, retornando al depósito de aceite (16). Por lo tanto, la presente invención elimina el calentamiento del aceite, elimina las vibraciones y ruidos generados por el desgaste metal sobre metal y la vida útil del sistema se extiende por periodos mucho más largos.
- 10
- 15
- 20 Por lo tanto, la unidad hidráulica (U), compuesta por el cilindro neumático (15) interconectado al servomotor (M), monitoriza electrónicamente la necesidad de reponer el volumen de aceite del acumulador de presión (25) y, su sistema inteligente permite bombear solo la cantidad de aceite que se va a utilizar, eliminando el desperdicio de energía eléctrica y creando un mejor ambiente de trabajo.

REIVINDICACIONES

1. Unidad hidráulica con accionamiento combinado por vía neumática/servomotora que comprende:
- 5 un servomotor (M);
- un cilindro neumático (15) que comprende un émbolo neumático (12), una cámara neumática inferior (14), una cámara neumática superior (18), una válvula direccional neumática (11) y un vástago (23);
- 10 un husillo de bolas (29) soportado sobre unos rodillos (2) montados sobre un cojinete (3);
- una bomba hidráulica (8) que comprende una camisa hidráulica (6), un émbolo hidráulico (7) y una cámara hidráulica superior (31);
- 15 un depósito de aceite (16), configurado de manera que el aceite pueda ser extraído del mismo por el émbolo hidráulico (7);
- una válvula de retención superior (24) configurada para ser activada por el flujo de aceite entre el depósito de aceite (16) y la cámara hidráulica superior (31);
- 20 un sensor superior (4) configurado para ser activado cuando el émbolo neumático (12) llega al final de la carrera ascendente;
- un acumulador de presión hidráulica (25) configurado para alojar el aceite bombeado; y
- 25 un sensor de presión (30) configurado para controlar la activación de la válvula direccional neumática (11) en función de la presión del aceite;
- 30 en la que la unidad hidráulica es activada por el servomotor (M) conjuntamente con el cilindro neumático (15) que funciona en línea sobre el mismo eje axial, con el objetivo de combinar fuerzas para aumentar la presión hidráulica generada.
2. Unidad hidráulica con accionamiento combinado por vía neumática/servomotora según la reivindicación 1, en la que el husillo de bolas (29) está acoplado directamente sobre el vástago (23) del cilindro neumático (15) de manera que desplace conjuntamente el émbolo hidráulico (7), situado sobre la camisa hidráulica (6) de la bomba hidráulica (8).
- 35 3. Unidad hidráulica con accionamiento combinado por vía neumática/servomotora según la reivindicación 1, en la que el cilindro neumático (15) funciona sumergido en el aceite procedente del depósito de aceite (16), utilizando la baja temperatura generada por la expansión del aire comprimido en el cilindro neumático (15) para refrigerar automáticamente el aceite contenido en el depósito de aceite (16).
- 40 4. Unidad hidráulica con accionamiento combinado por vía neumática/servomotora, según la reivindicación 1, caracterizada por que el sensor superior (4) controla electrónicamente la inversión del sentido de giro del servomotor (M), provocando, de este modo, la inversión en el sentido de giro del husillo de bolas (29), que a continuación gira en sentido antihorario.
- 45 5. Unidad hidráulica con accionamiento combinado por vía neumática/servomotora según la reivindicación 1, en la que el servomotor (M) monitoriza electrónicamente la necesidad de reposición de aceite del acumulador de presión (25).
- 50 6. Unidad hidráulica con accionamiento combinado por vía neumática/servomotora, según reivindicación 1, en la que el émbolo hidráulico contiene elementos de sellado para eliminar fugas de aceite y pérdida de eficiencia.
- 55 7. Utilización de la unidad hidráulica según se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 para mover actuadores hidráulicos en máquinas o equipos.

FIG. 1

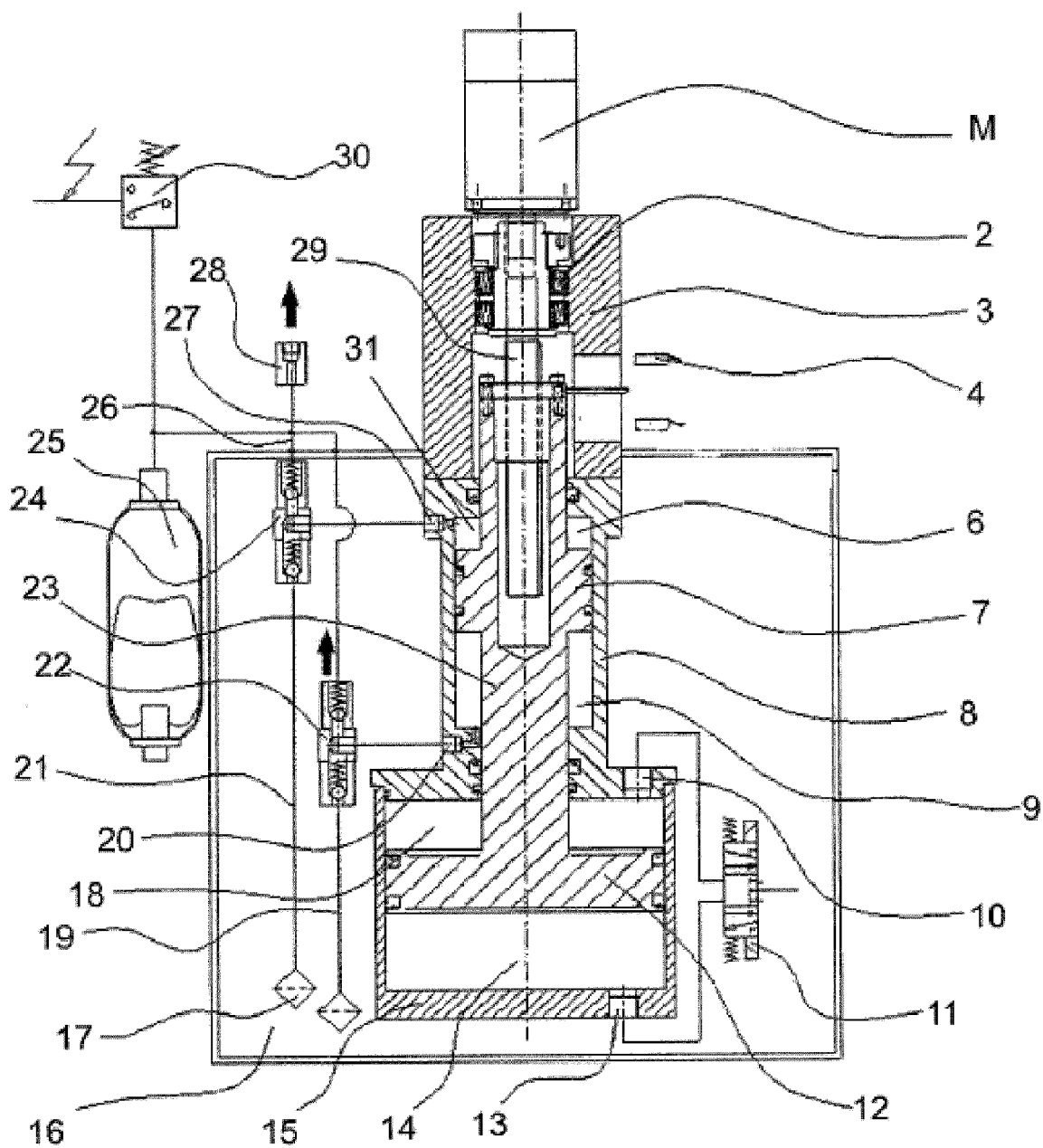


FIG. 2

