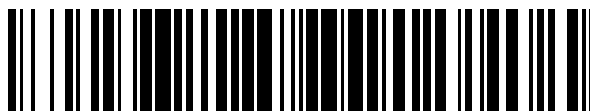


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 991**

51 Int. Cl.:
F15B 11/032 (2006.01)
B25B 29/02 (2006.01)
B25B 21/00 (2006.01)
F15B 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09719703 .2**
96 Fecha de presentación: **11.03.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2249994**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2010**

54 Título: **Unidad de suministro de presión hidráulica para un atornillador mecánico.**

30 Prioridad:
12.03.2008 DE 202008003500 U

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.10.2012

73 Titular/es:
**WAGNER VERMÖGENSVERWALTUNGS-GMBH &
CO. KG (100.0%)
Birrenbachshöhe 70
53804 Much, DE**

72 Inventor/es:
**THELEN, BERND;
SITTIG, ULF y
ANDRES, GÜNTER**

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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).

ES 2 388 991 T3

DESCRIPCIÓN

Unidad de suministro de presión hidráulica para un atornillador mecánico.

La invención se refiere a una unidad de suministro de presión hidráulica para un atornillador mecánico, con

- un equipo generador de la presión que produce una presión de suministro,

- 5 - un dispositivo de control de la carrera que conduce la presión de suministro alternativamente a una primera conexión y a una segunda conexión, y comunica la otra respectiva de las dos conexiones con un retorno.

Una unidad de suministro de presión de esta clase está descrita en el documento WO 03/097304 A1 (Wagner). Las dos conexiones de la unidad de suministro de presión se unen con el cilindro de un atornillador mecánico. El émbolo que se encuentra en el cilindro se acciona de este modo en un sentido de ida y vuelta, con lo cual el tornillo que se trata de girar va avanzando paso a paso por medio de un mecanismo de carraca. La inversión de las conexiones tiene lugar mediante un dispositivo de control de la carrera, en función de la variación de presión hidráulica medida a intervalos de tiempo. El proceso de trabajo se da por terminado cuando el aumento de presión hidráulica durante una carrera de trabajo y dentro de un tiempo predeterminado es menor que un valor límite predeterminado. En otra posibilidad está previsto que durante la carrera en carga se mida a intervalos de tiempo la variación en el tiempo de la presión hidráulica y tenga lugar una conmutación a carrera de retroceso si en por lo menos uno de los intervalos de tiempo la presión es un punto mayor que por lo menos en uno de los intervalos precedentes del proceso de trabajo.

En la tecnología de atornillamiento se distingue entre el procedimiento de atornillado y el procedimiento de tensado. En un procedimiento de atornillado tal como está descrito en el documento WO 03/09704 A1 se gira un tornillo mediante fuerza hidráulica. Para ello se emplean generalmente unidades de émbolo y cilindro. La presión alcanza hasta 800 bar. En un procedimiento de tensado tal como está descrito en el documento U.S. 4, 246,810 se dilata el bulón mediante una fuerza de pretensado axial, de modo que la tuerca situada sobre el bulón se pueda girar con facilidad. Los procedimientos de tensado trabajan con una presión hidráulica elevada de hasta 2000 bar. Ambos sistemas requieren grupos hidráulicos que generen las presiones correspondientes. Por este motivo se emplean para cada uno de los dos procedimientos de atornillamiento unidades de suministro de presión especialmente concebidas para ellos.

Una unidad de suministro hidráulico con generador de presión y un amplificador de presión para una aplicación de alta presión están descritas en el documento DE 102 49 524 B4. El amplificador de presión está situado en prolongación del generador de presión y dentro de una carcasa común con el generador de presión. Por lo tanto hay que llevar siempre consigo la unidad completa.

El documento AT 008 986 U1 muestra una unidad de suministro de presión conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

La invención tiene como objetivo crear una unidad de suministro de presión hidráulica que esté en condiciones de suministrar a elección una presión de suministro para el procedimiento de atornillado o una alta presión para una aplicación de alta presión.

La unidad de presión conforme a la invención está definida por la reivindicación 1. Está caracterizada por estar previsto un amplificador de presión que presenta una primera parte de émbolo de mayor diámetro y una segunda parte de émbolo de menor diámetro, estando controlada la primera parte de émbolo por las presiones de la primera y de la segunda conexión alternativamente, y generando la segunda parte del émbolo en una conexión de presión una alta presión que es mayor que la presión de suministro, pudiendo conectarse un dispositivo de alta presión a la conexión de alta presión.

La invención ofrece la ventaja de que se puede utilizar una misma unidad de suministro hidráulico para el procedimiento de atornillado y para una aplicación de alta presión, p. ej. el procedimiento de tensado. Para el procedimiento de tensado simplemente se emplea adicionalmente el amplificador de presión que está inactivo durante el procedimiento de atornillado. El usuario por lo tanto solo tiene que adquirir un único equipo que es adecuado para cada uno de los dos procedimientos de atornillado, es decir para un accionamiento de giro de tornillos o para un dispositivo de tensado. Durante el funcionamiento con el amplificador de presión tiene lugar la conmutación del émbolo del amplificador de presión por el mismo dispositivo de control de la carrera que lleva también a cabo el control de la carrera para el régimen de atornillado. Por lo tanto no se requiere ningún dispositivo de control de la carrera adicional para el amplificador de presión. La consecuencia de esto es que el amplificador de presión puede consistir en un componente relativamente sencillo y económico que no requiere un control propio.

Con la unidad de suministro de presión conforme a la invención, el usuario tiene la posibilidad de emplear un mismo equipo para ambos procedimientos de atornillado. De este modo se reducen para el usuario los costes del equipo. El amplificador de presión adicional no requiere un dispositivo de control de carrera propio para el émbolo amplificador que se mueve con un movimiento alternativo. La unidad de suministro de presión conforme a la invención es de

construcción compacta, tiene un peso reducido y consta de un número reducido de componentes. Con el sistema conforme a la invención pueden accionarse simultáneamente uno o varios dispositivos de trabajo hidráulicos.

El amplificador de presión está contenido preferentemente en un módulo independiente que va fijado de modo desmontable en el equipo generador de presión. El amplificador de presión es una pieza adicional que se puede montar opcionalmente cuando se vaya a emplear la unidad de suministro de presión para un dispositivo tensor. El módulo amplificador de presión no contiene ninguna instalación propia de control de la carrera sino que emplea la del equipo básico. También existe la posibilidad de unir el módulo amplificador de presión de distintos modos con el equipo básico. Esto incluye el acoplamiento directo al equipo básico, la unión por medio de racores de conexión hidráulicos y la unión por medio de conducciones de tubos flexibles o rígidos de mayor longitud, siendo el módulo amplificador de presión un equipo que puede ser autónomo.

De acuerdo con una realización preferente de la invención está previsto que el dispositivo de control de la carrera contenga una válvula de conmutación de la carrera que realice la conmutación de la presión de suministro entre una primera y una segunda conexión, en función de la variación en el tiempo de la presión. Para ello, el control puede tener lugar de acuerdo con el procedimiento que está descrito en el documento WO 03/097304 A1. De modo alternativo o adicional es posible efectuar el accionamiento manual de la válvula de conmutación de la carrera, bien de modo directo o a través de una comunicación inalámbrica.

El ajuste de la alta presión tiene lugar preferentemente en un válvula limitadora de presión mediante la cual se ajusta la presión de suministro. La alta presión se diferencia de la presión de suministro en un factor predeterminado en el diseño. Con la válvula limitadora de presión se puede variar por una parte la presión de suministro en un procedimiento de atornillamiento, y por otra parte la alta presión en un procedimiento de tensado. Para ajustar ambas presiones se requiere por lo tanto solamente una válvula limitadora de presión.

En el amplificador de presión debería estar prevista una válvula de descarga que se abra de forma manual y que en estado abierto comunica la primera conexión con la conexión de alta presión.

Una forma de realización preferente de la invención comprende una unidad de control que durante el funcionamiento del dispositivo tensor de bulones con alta presión va sumando correlativamente el número de carreras de trabajo con el fin de determinar el fin de un intervalo de mantenimiento. Para ello se lleva a cabo un recuento constante de las carreras de trabajo. En el caso de componentes críticos que trabajen con alta presión el tiempo de empleo disponible está limitado por un determinado número de carreras límite. Generalmente se efectúa la medición del número de carreras mediante un contador mecánico. La invención permite realizar de forma sencilla el recuento del número de carreras sin recurrir a componentes adicionales.

A continuación se explica con mayor detalle un ejemplo de realización de la invención, haciendo referencia a los dibujos.

Estos muestran:

- la fig. 1 un esquema hidráulico de la unidad de suministro de presión con el amplificador de presión,
- la fig. 2 una sección a través del amplificador de presión, y
- las fig. 3, 4, 5 diversas formas de realización de la conexión del amplificador de presión al equipo base o a un generador de presión de la unidad de suministro de presión.

De acuerdo con la figura 1 está previsto un grupo generador de presión 10 que genera una presión de suministro para un atornillador mecánico 11, que aquí está representado únicamente por una unidad de émbolo y cilindro. El grupo generador de presión 10 contiene una bomba 12 que es accionada por un motor 13 y que bombea líquido hidráulico desde el depósito 25 para generar una presión. La presión se conduce respectivamente a una entrada de una válvula de conmutación 14 para la ida y una válvula de conmutación 15 para el retorno. La válvula de conmutación 14 presenta una salida 14a que está unida a una primera conexión 16. La válvula de conmutación 15 presenta una primera salida 15a que está unida a una segunda conexión 17. Las conexiones 16 y 17 son acoplamientos para efectuar el acoplamiento hidráulico del atornillador mecánico 11. El control de las válvulas de conmutación 14 y 15 tiene lugar respectivamente por un cilindro de control 14b, 15b. El cilindro de control 14b está controlado por la presión que reina en la salida 15a. El cilindro de control 15b es controlado por una válvula de conmutación de la carrera 20, que es una electroválvula que se acciona en función de las señales de la unidad de control. La válvula de control de la carrera une en una primera posición (representada en la figura 1) el cilindro de control 15b con la tubería de retorno 26, y en una segunda posición el cilindro de control 15b con la conducción de presión 18 de la bomba 12.

La salida 15a de la válvula de conmutación 15 está unida a la conducción de retorno 26 a través de una válvula limitadora de presión 21 de la presión de retorno, que está ajustada a 100 bar. La salida 14a de la válvula de conmutación 14 está unida a otro retorno 26a a través de una válvula limitadora de presión ajustable 24, que se puede ajustar entre 0 y 800 bar. La válvula limitadora de presión 24 genera la presión de suministro PL que se

conduce a la conexión 16. En la conexión 17 se genera la presión de retorno PR, que está limitada por la válvula limitadora de presión 21.

En la primera posición de la válvula conmutadora de carrera 20, su conexión A está unida a la conexión de retorno R, mientras que la conexión B está bloqueada. En este estado, la conexión 16 del grupo generador de presión 10 está sin presión y se aplica presión a la conexión 17. En la segunda posición de la válvula de conmutación de la carrera 20, las conexiones B y A están unidas entre sí mientras está bloqueada la conexión R. En este estado, la conexión 17 está unida con el depósito y la conexión 16 está sometida a presión.

La conexión 17 está unida con un convertidor de presión 22 y la conexión 16 está unida con un convertidor de presión 23. Las señales eléctricas que corresponden a las presiones se conducen a la unidad de control que en función de esto controla la válvula conmutadora de carrera 20. El control del atornillador mecánico 11 tiene lugar en función de las presiones de los convertidores de presión 22 y 23, en la forma en que está descrito en el documento WO 03/097304 A1, que por mención se incorpora en la presente descripción.

El grupo generador de presión 10 descrito hasta aquí ya es conocido. De acuerdo con la invención está previsto un amplificador de presión 30 que estaba contenido en un módulo independiente 31. El módulo 31 presenta una conexión de alta presión 32 a la cual se puede conectar un equipo de alta presión, en este caso una unidad de cilindro tensor 33. La unidad de cilindro tensor 33 trabaja con una presión que es considerablemente mayor que la del atornillador mecánico 11. Por este motivo se genera la alta presión PH por medio del amplificador de presión 30. Mientras que la presión de suministro PL varía de 0 a 800 bar, la alta presión PH puede llegar hasta 2000 bar. Para limitar la alta presión PH sirve una válvula limitadora de presión 34. Una válvula de desbloqueo 35, de accionamiento manual, sirve para descargar la conexión de alta presión 32 para dejar sin presión el cilindro tensor.

El amplificador de presión 30 presenta una conexión D que está unida a la conexión 16 del grupo generador de presión, así como una conexión D que está unida a la conexión 17 del grupo generador de presión. En las conexiones E y D se genera alternativamente la presión de suministro PL, mientras que la otra conexión respectiva está unida al retorno.

El grupo generador de presión 10 contiene un manómetro 25 que señala la presión de suministro. El módulo 31 contiene un manómetro 36 que señala la alta presión.

El módulo 31 con el amplificador de presión 30 está representado en la figura 2. El módulo presenta un bloque 40 que contiene un cilindro 41 en cuyo interior se puede desplazar el émbolo amplificador 42. El cilindro 41 tiene un diámetro de cilindro grande 43, y a continuación un diámetro de cilindro pequeño 44. El émbolo amplificador 42 tiene una primera parte del émbolo 45 de gran diámetro y una segunda parte de émbolo 46 de pequeño diámetro. El área del émbolo de la primera parte del émbolo 46 es F1, y el área del émbolo de la segunda parte del émbolo 46 es F2. Las áreas F1 y F2 están en proporción 3:1. El espacio del cilindro que está limitado por el área del émbolo F1 está comunicado con la conexión D. El espacio de retroceso 47 está unido a la conexión E. El área del émbolo pequeña F2 limita una cámara de alta presión 48 que a través de una válvula de retención 49 está unida a la conexión de alta presión 32. A través del émbolo amplificador 42 se extiende un orificio longitudinal que contiene una válvula de retención 50. De este modo la presión de suministro que actúa sobre el área del émbolo F1 llega al lado de alta presión del émbolo. Como consecuencia de la relación de áreas F1:F2 se forma en la cámara de alta presión 42 una presión superior. Mediante el movimiento alternativo del émbolo amplificador 42 se amplifica la presión de suministro hasta la magnitud de la alta presión.

Una válvula de descarga 52 que se puede accionar mediante un mando manual 53 sirve para retirar la alta presión de la unidad del cilindro tensor 33 para descargar este. La válvula de descarga 52 comprende una bola tensada con un muelle que es oprimida contra un asiento de válvula y que se puede retirar del asiento de válvula por medio de una espiga 54 del mando manual. En estado abierto, la válvula de descarga 52 comunica la conexión D con la conexión de alta presión 32, de modo que esta está descargada hacia el retorno.

El grupo generador de presión 10 solamente se emplea en combinación con un atornillador mecánico 11 o con una unidad de cilindro tensor 33, pero no con ambas a la vez. En las conexiones 16, 17 está conectado por lo tanto o bien el atornillador mecánico 11 o el módulo 31. Cuando está conectado el módulo 31, el control de la carrera del émbolo 42 del amplificador de presión 30 tiene lugar por medio de la válvula conmutadora de carrera 20 en el mismo control que para el funcionamiento como atornillador mecánico.

Las figuras 3, 4, y 5 muestran distintas variantes de la colocación del módulo 31 en el grupo generador de presión. El grupo generador de presión presenta una carcasa 60 que contiene la bomba 12 y el motor 13. Esta carcasa está rematada en un extremo frontal por un bloque distribuidor 61 que contiene el sistema de válvulas representado en la figura 1. El bloque distribuidor también comprende el manómetro 25. En el bloque distribuidor está accesible desde el exterior la válvula limitadora de presión 24 para regular la presión de suministro PL, y por lo tanto también la alta presión PH. El bloque distribuidor presenta por su cara frontal las conexiones 16 y 17, en las cuales se puede conectar opcionalmente un atornillador mecánico o un módulo 31. Las conexiones 16 y 17 pueden estar previstas por duplicado, estando cerradas respectivamente las conexiones que no se utilicen.

El módulo 31 comprende la válvula de descarga 52 cuyo mando es accesible desde el exterior. Además se reconoce la conexión de alta presión 32.

5 En la carcasa 60 va fijado un suplemento 62 que contiene la unidad de control electrónico 63 que controla el dispositivo de control de la carrera con la válvula de conmutación de la carrera. La unidad de control 63 recibe entre otras las señales de los sensores de presión 22, y durante el funcionamiento de la unidad de suministro de presión con un cilindro tensor, suministra también una indicación relativa al número de carreras de trabajo realizadas.

Las figuras 3 a 5 muestran diferentes formas de aplicación del módulo 31 al bloque distribuidor 61, mediante conexión directa o por medio de tubos flexibles 64.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de suministro de presión hidráulica para un atornillador mecánico (11), con

- un grupo generador de presión (10) que genera una presión de suministro (PL).

- un dispositivo de control de la carrera que conduce la presión de suministro alternativamente a una primera conexión (16) y a una segunda conexión (17), y que comunica la otra respectiva de las dos conexiones con un retorno (26),

caracterizada porque

está previsto un amplificador de presión (30) que contiene una primera parte de émbolo (45) de mayor diámetro que una segunda parte de émbolo (46) de menor diámetro, estando controlada la primera parte del émbolo alternativamente por las presiones de la primera y de la segunda conexión (16, 17), y generando la segunda parte del émbolo (46) una alta presión (PH) en una conexión de alta presión (32), que es mayor que la presión de suministro (PL), pudiendo conectarse a la conexión de alta presión (32) un dispositivo de alta presión (33).

2. Unidad de suministro de presión hidráulica según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el amplificador de presión (30) está cometido en un módulo independiente (31) que va fijado de modo desmontable en el grupo generador de presión (10).

3. Unidad de suministro de presión hidráulica según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** el dispositivo de control de la carrera contiene una válvula de conmutación de la carrera (20) que efectúa la conmutación de la presión de suministro (PL) entre la primera y la segunda conexión (16, 17) en función de la variación de la presión en el tiempo.

4. Unidad de suministro de presión hidráulica según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por** estar prevista una válvula alimentadora de presión regulable (24) para ajustar la presión de suministro (PL) y con ello también la alta presión (PH).

5. Unidad de suministro de presión hidráulica según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por** estar prevista una válvula de descarga (52) que se puede abrir manualmente y que en estado abierto comunica la segunda conexión (17) con la conexión de alta presión (32).

6. Unidad de suministro de presión hidráulica según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por** estar prevista una unidad de control (63) que durante el funcionamiento del dispositivo tensor de bulones (33) con la alta presión (PH) va sumando constantemente el número de carreras de trabajo para determinar el final de un intervalo de mantenimiento.

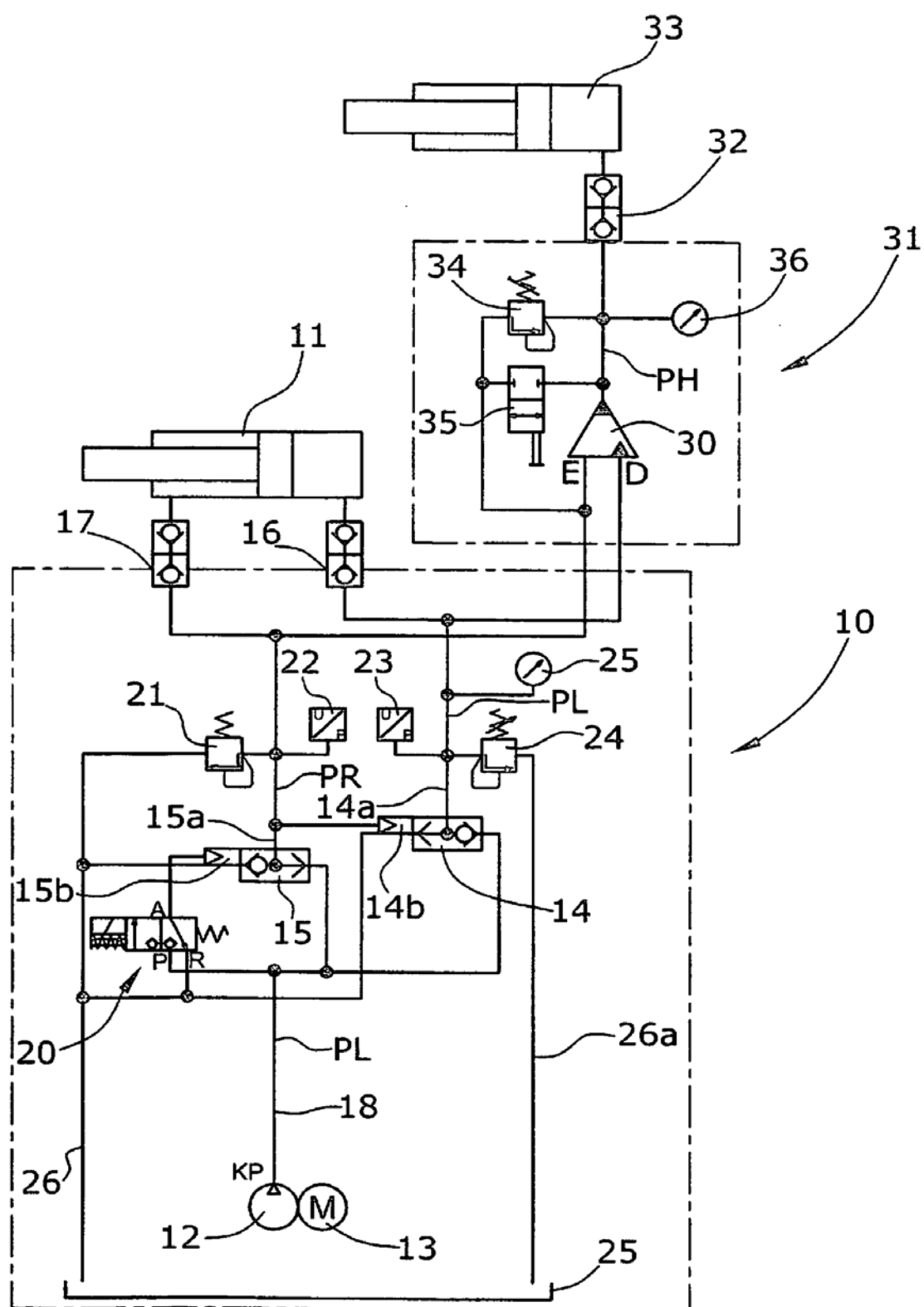


Fig.1

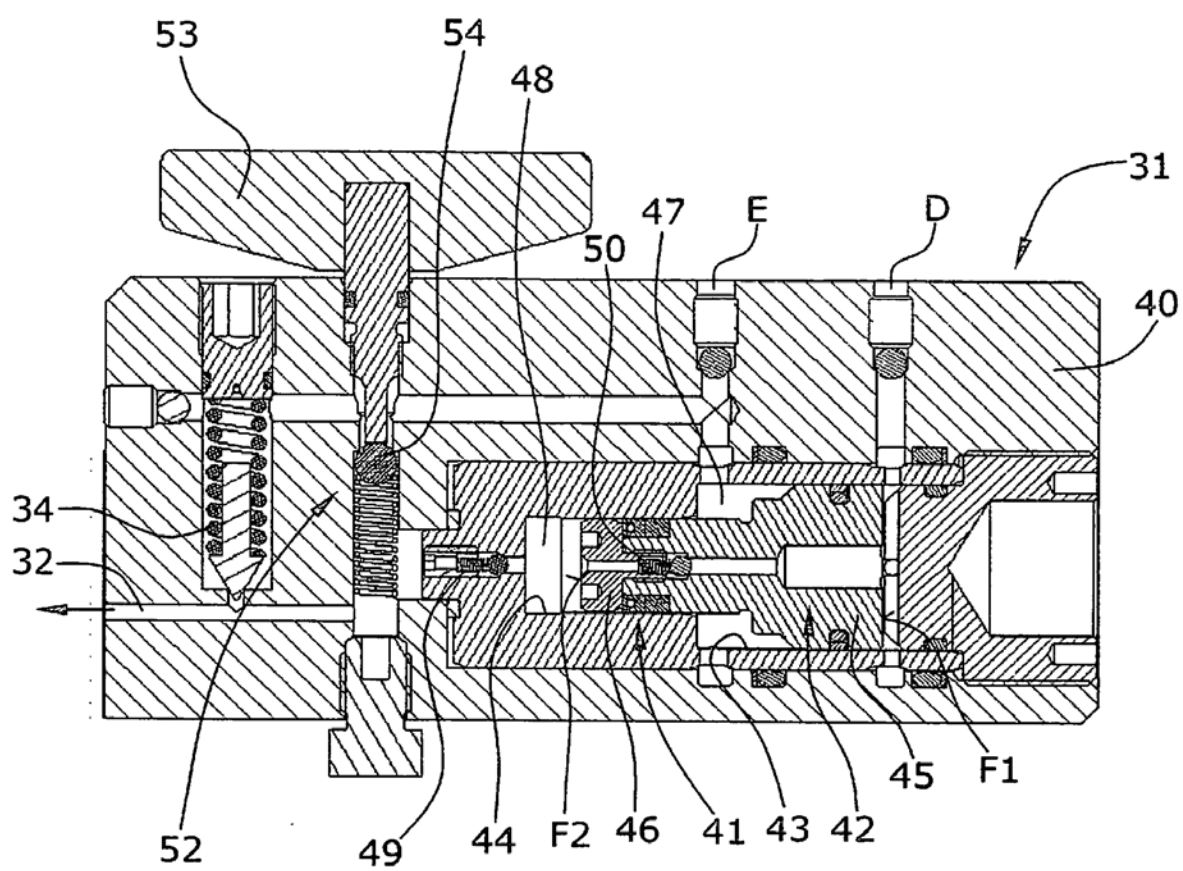


Fig.2

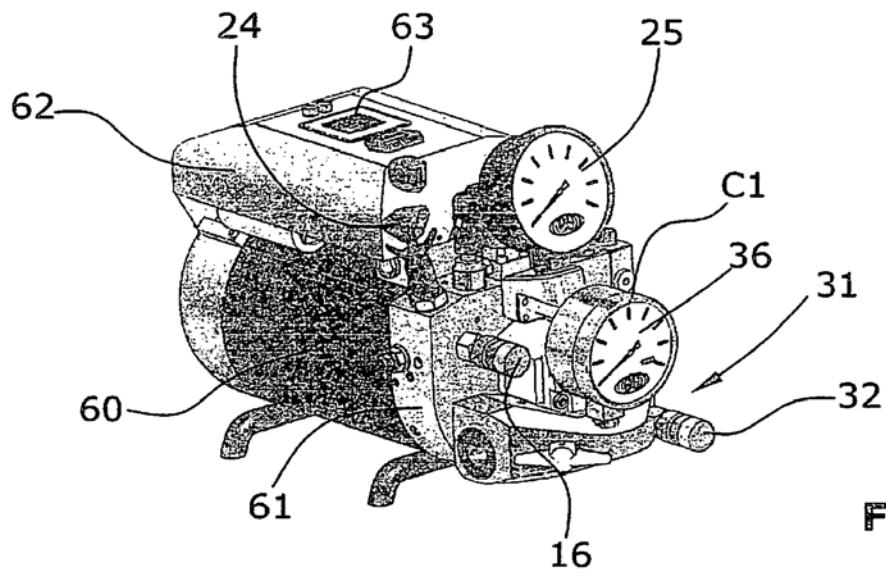


Fig.3

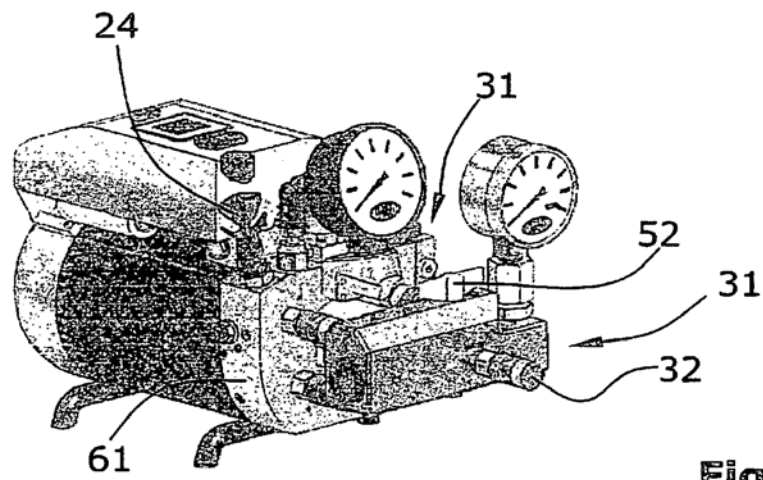


Fig.4

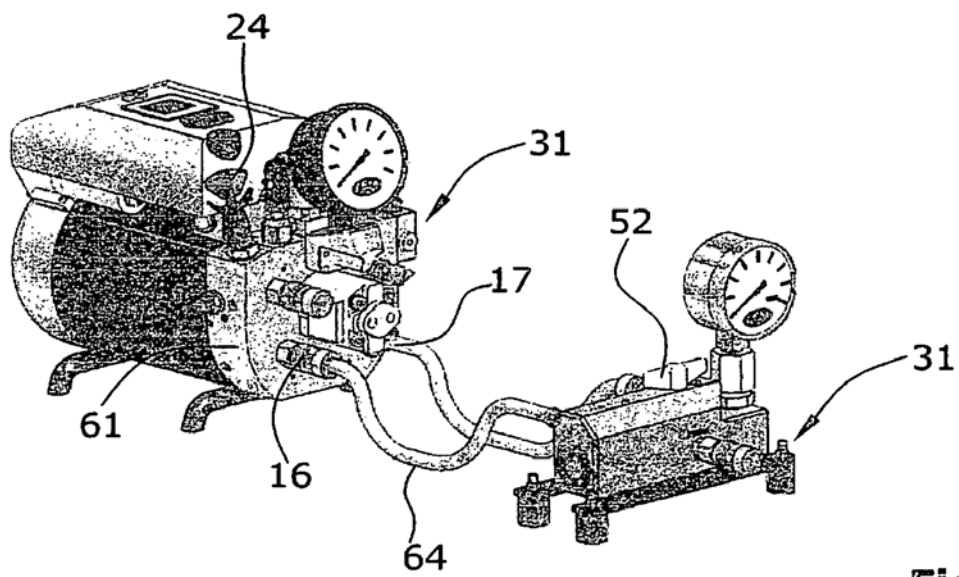


Fig.5