

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 175**

51 Int. Cl.:

F04B 15/02 (2006.01)

F04B 49/00 (2006.01)

F04B 9/117 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2016** **E 16164647 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018** **EP 3232057**

54 Título: **Método para transmitir o transportar materiales fluidos o semifluidos por medio de una bomba de doble pistón y bomba de doble pistón para ello**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.10.2018

73 Titular/es:

EPIROC ROCK DRILLS AKTIEBOLAG (100.0%)
701 91 Örebro, SE

72 Inventor/es:

TSCHUMI, OTTO y
RAUBER, TOBIAS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 687 175 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

Método para transmitir o transportar materiales fluidos o semifluidos por medio de una bomba de doble pistón y bomba de doble pistón para ello

5 La presente invención se refiere a un método para transmitir o transportar materiales fluidos o semifluidos por medio de una bomba de doble pistón. Adicionalmente, la presente invención se refiere a una bomba de doble pistón para transmitir o transportar materiales fluidos o semifluidos, en particular concreto o cemento.

10 Las bombas de doble pistón para los fines identificados anteriormente son bien conocidas en la técnica. Se conoce a partir del documento DE 42 15 403 C2 una bomba de doble pistón para transmitir o transportar materiales fluidos o semifluidos, en particular concreto o cemento, que comprende dos cilindros transportadores, cada uno proporcionado dentro de un pistón transportador, siendo los pistones transportadores móviles en una manera de tire-empuje alternada. Se proporciona una tolva de alimentación para recibir material para ser transportado, la cual es alimentada por una unidad de alimentación de material. Un sistema de tubo de transferencia (S-Weiche) que comprende un tubo de transferencia que puede conectarse con una línea de flujo o tuberías transportadoras y es capaz de conectar dicha línea de flujo o tuberías transportadoras alternadamente con uno de dichos cilindros transportadores por medio de medios de articulación, comprendiendo dichos medios de articulación dos cilindros giratorios o de émbolo accionados hidráulicamente, siendo el movimiento giratorio de dicho tubo de transferencia generado por dichos cilindros giratorios o de émbolo.

20 Se proporciona un mecanismo de accionamiento por pistón transportador que comprende un pistón de accionamiento para cada pistón transportador en un sistema de accionamiento hidráulico, estando dichos pistones de accionamiento conectados al pistón transportador dedicado, en donde ambos pistones de accionamiento se suministran por una bomba transportadora, siendo el suministro controlable por una válvula. Se proporciona una válvula de control principal, con la cual se controla el suministro hidráulico alternado al pistón de accionamiento correspondiente. En principio, una bomba de doble pistón tiene la desventaja de que, durante el movimiento de cambio del tubo de transferencia, hay una brecha al transmitir o transportar los materiales fluidos o semifluidos en la línea de flujo que conduce a una alimentación inestable, es decir, vibraciones de los materiales transportados lo cual es desfavorable en muchos campos, en particular al pasar concreto para cubrir paredes de túneles.

25 Para compensar la brecha al transportar los materiales requeridos, la bomba de doble pistón del documento DE 42 15 403 C2 sugiere un sistema denominado "de empuje". Este sistema proporciona brevemente una cantidad adicional de materiales transportados al aumentar la velocidad del pistón transportador de accionamiento durante el ciclo de empuje del pistón.

Aunque dicho sistema "de empuje" proporciona un mejor desempeño de la bomba de doble pistón, aun así no puede evitarse algún tipo de vibración. Esto resulta, en particular, del hecho de que durante el cambio del tubo de transferencia los materiales no son transportados.

35 El documento DE 92 17 574 U1 también divulga un sistema para transmitir o transportar materiales fluidos o semifluidos por medio de una bomba de doble pistón, comprendiendo dicha bomba de doble pistón dos cilindros transportadores, cada uno proporcionado dentro con un pistón transportador, siendo dichos pistones transportadores móviles de manera de empuje-tire alternado, una tolva de alimentación para recibir material a transportar, que se alimenta por una unidad de alimentación de material, un sistema de tubo de transferencia que comprende un tubo de transferencia, que puede conectarse con una línea de flujo o tuberías transportadoras y es capaz de conectar dicha línea de flujo o tubería transportadora de manera alternada con uno de dichos cilindros transportadores por medio de medios de articulación, comprendiendo dichos medios de articulación dos cilindros giratorios o de émbolo pudiendo accionarse hidráulicamente, el movimiento giratorio de dicho tubo de transferencia siendo generado por dichos cilindros giratorios o de émbolo, un mecanismo de accionamiento de pistón transportador que comprende un pistón de accionamiento para cada pistón transportador proporcionado en un sistema de accionamiento hidráulico, dichos pistones de accionamiento siendo conectados al pistón transportador dedicado, en donde ambos pistones de accionamiento son suministrados por una bomba transportadora siendo proporcionada en un circuito hidráulico, siendo dicho suministro controlable por una válvula y una válvula de control con la cual se controla el suministro hidráulico alternado al pistón de accionamiento correspondiente, en donde dicha válvula de control está adaptada a cortocircuitar el circuito hidráulico de la bomba transportadora en un depósito.

50 El documento DE 43 18 267 A1 también muestra una bomba de doble pistón en la cual el circuito hidráulico para accionar los dos cilindros giratorios o de émbolo pueden ser cortocircuitados entre la bomba transportadora y un depósito.

55 Es, por lo tanto, un objeto de la presente invención proporcionar un método para transmitir o transportar materiales fluidos o semifluidos, en particular concreto o cemento, por medio de una bomba de doble pistón que proporciona un desempeño mayor y, en particular, un tiempo de cambio reducido del tubo de transferencia. También es objeto de la presente invención proporcionar una bomba de doble pistón en particular para llevar a cabo el método.

De acuerdo con la presente invención, durante el cambio por el movimiento giratorio del tubo de transferencia, el suministro hidráulico a los pistones de accionamiento es interrumpido y dicho circuito hidráulico de la bomba

transportadora se cortocircuita por medio de dicha válvula de control principal y la tasa de entrega de la bomba transportadora aumenta de manera que, después de que el movimiento giratorio del tubo de transferencia ha terminado y en el comienzo de un próximo ciclo de transporte, se lleva a cabo una mayor salida de suministro del cilindro transportador de suministro por un corto plazo que conduce a un aumento a corto plazo de dichos materiales fluidos o semifluidos suministrados.

En otras palabras, debido al cortocircuito de la bomba transportadora, los cilindros hidráulicos de los pistones de accionamiento ya no están bajo presión y la acción de cambio del tubo de transferencia puede llevarse a cabo a una velocidad máxima y un tiempo mínimo y, debido al aumento de la tasa de entrega de la bomba transportadora, se proporciona un mayor suministro de aceite al cilindro hidráulico respectivo, conduciendo a un aumento a corto plazo de dichos materiales fluidos o semifluidos suministrados, de manera que en operación se evita o casi evita la vibración de los materiales suministrados.

De acuerdo con la presente invención, después de un aumento de corto plazo de la salida de suministro de la bomba transportadora dicha salida de suministro se reduce nuevamente para obtener un suministro constante de materiales fluidos o semifluidos.

Adicionalmente, hay una ventaja de que por medio de una válvula de control auxiliar o piloto se controla dicha válvula de control principal, en donde, durante el movimiento del tubo de transferencia, dicha válvula de control principal y dicha válvula de control por piloto se llevan a una posición inactiva o neutral o media. Una ventaja adicional es que cada cilindro giratorio o de émbolo comprende un elemento de accionamiento móvil o émbolo, que, cuando alcanza la posición de movimiento final, se amortigua. La acción de los cilindros giratorios o de émbolo se lleva a cabo con un tiempo mínimo y, por lo tanto, con velocidad máxima de los elementos de accionamiento o émbolos. Esto resulta en la necesidad de un breve frenado del movimiento de dichos elementos de accionamiento de los émbolos. Debido al movimiento amortiguador, el riesgo de dañar los cilindros giratorios o de émbolo se reduce drásticamente.

Adicionalmente, existe una ventaja de que cuando se frena dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo de dicho cilindro giratorio o de émbolo dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo se pretensa en la dirección opuesta, proporcionando dicho pretensado almacenamiento de energía, en particular de energía cinética. Adicionalmente, existe la ventaja de que durante la próxima carrera hacia adelante o de empuje de dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo de dicho cilindro giratorio o de émbolo dicha energía almacenada se recupera de manera de que dicha energía recuperada adicionalmente acelera dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo. Por lo tanto, el tiempo para cambiar el tubo de transferencia puede reducirse adicionalmente conduciendo a una reducción drástica de vibración negativa del sistema.

La presente invención también está dirigida a una bomba de doble pistón que transmite o transporta materiales fluidos o semifluidos, en particular concreto o cemento. De acuerdo con la invención, una bomba de doble pistón se caracteriza porque dicha bomba de doble pistón se configura de manera de que durante el movimiento giratorio del tubo de transferencia dicha válvula de control principal interrumpe el suministro hidráulico a los pistones de accionamiento cortocircuitando dicho circuito hidráulico de la bomba transportadora y porque la bomba transportadora está configurada para aumentar la tasa de entrega después de la terminación del movimiento giratorio del tubo de transferencia y en el comienzo de un próximo ciclo transportador por un corto plazo.

Nuevamente, con este aumento a corto plazo de dichos materiales suministrados, la brecha de transporte durante el movimiento giratorio del tubo de transferencia puede rellenarse poco después conduciendo a un transporte bastante constante de materiales sin vibraciones.

Existe la ventaja de que cada cilindro giratorio o de émbolo comprende un elemento de accionamiento móvil, en particular un émbolo, siendo móvil en una carrera hacia adelante o de extracción y una carrera hacia atrás y de retracción, en donde dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo se amortigua al menos cuando alcanza su posición final de la carrera de retracción.

Adicionalmente, cada cilindro giratorio o de émbolo comprende un pistón relleno con material gaseoso y un paquete de resortes actuando contra dicho pistón, resultando en un frenado del elemento de accionamiento móvil o émbolo, de manera que el movimiento de dicho elemento de accionamiento o émbolo puede amortiguarse evitando daño al sistema del tubo de transferencia.

Adicionalmente, existe la ventaja, de que durante el frenado del elemento de accionamiento móvil o émbolo de dicho cilindro giratorio o de émbolo, dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo proporciona un pretensado de dicho paquete de resortes y/o del pistón, en donde se lleva a cabo el almacenamiento de energía, en particular de energía cinética.

Esto, de manera ventajosa, conduce al resultado de que durante la próxima carrera hacia adelante del elemento de accionamiento móvil o émbolo del cilindro giratorio o de émbolo se recupera la energía almacenada, de manera que dicha energía almacenada adicionalmente acelera dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo.

Detalles, características y ventajas adicionales se volverán evidentes a partir de la siguiente memoria descriptiva o realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. En estos dibujos:

la Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de una realización de la bomba de doble pistón de acuerdo con la presente invención;

la Fig. 2 muestra un diagrama de bloques del transporte del bloque hidráulico;

la Fig. 3 muestra un diagrama de bloques del bloque hidráulico del sistema de tubo de transferencia (S-Weiche);

5 la Fig. 4 muestra un diagrama de bloques de un sistema de bomba transportadora convencional por ejemplo producido por Bosch Rexroth;

la Fig. 5 muestra una vista lateral trasera del sistema de tubo de transferencia con dos cilindros giratorios o de émbolo, estando dicho sistema de tubo de transferencia colocado en una posición media durante la rotación de un cilindro transportador al otro;

10 la Fig.6 muestra una vista en sección del cilindro giratorio o de émbolo del lado izquierdo de la Fig. 5 al comienzo del movimiento de extensión, es decir la posición retraída;

la Fig. 7 muestra la vista en sección del cilindro giratorio o de émbolo del lado izquierdo de acuerdo con la Fig. 6 en la posición más extendida;

15 la Fig. 8 muestra la vista en sección del cilindro giratorio o de émbolo del lado izquierdo de acuerdo con la Fig. 6 durante su movimiento de retracción justo antes de la amortiguación; y

la Fig. 9 muestra la vista en sección del cilindro giratorio o de émbolo del lado izquierdo de acuerdo con la Fig. 6 durante la operación de amortiguación mientras se retrae.

En los dibujos se hace referencia a los mismos elementos con los mismos signos de referencia. Los dibujos muestran una realización preferida de la presente invención. Sin embargo, la presente invención no está limitada a esta realización y el objetivo también cubre realizaciones alternativas como las descritas en las reivindicaciones.

20 La Fig. 1 muestra una bomba de doble pistón 1 en vista esquemática, cuya configuración básica se conoce en la técnica. La bomba de doble pistón 1 comprende los cilindros transportadores 3 y 4, en los cuales los pistones transportadores 5 y 6, respectivamente, son móviles. El doble pistón 1 comprende una tolva de alimentación 7 que comprende una cubierta 10, que en el lado trasero tiene una placa trasera 8. De acuerdo con la flecha de alimentación de material A 9, el material que la bomba de doble pistón 1 distribuirá se alimenta en la tolva de alimentación 7. La Fig. 1 no muestra el material alimentado en la tolva de alimentación 7.

30 Sobre la placa trasera 8 se fija un sistema de tubo de transferencia (S-Weiche) 13 que comprende el tubo de transferencia 14 que ha de conectarse alternadamente a la abertura 11 conectada con el cilindro transportador 3 y la abertura 12 conectada con el cilindro transportador 4. De acuerdo con la doble flecha 16, el tubo de transferencia 14 alterna entre las aberturas 11 y 12 a través de la palanca giratoria 15 que forma parte de los medios de articulación 17 fijados a la placa trasera 8. En la Fig. 1 los medios de articulación 17 no se muestran completamente pero se describen adicionalmente con referencia a las Figs. 5 a 9.

35 Como puede observarse a partir de la Fig. 1, el material que se alimenta a la tolva de alimentación 7 de acuerdo con la flecha A se succiona hacia el cilindro transportador 4 mediante movimiento de retracción del pistón transportador 6, que se muestra esquemáticamente mediante la flecha B.

Al mismo tiempo, la palanca giratoria 15, que comprende una porción de tubo 20, se encuentra en una posición antes de abrirse 11 conectando el tubo de transferencia 14 con el cilindro transportador 3. El pistón transportador 5 se mueve hacia adelante a la placa trasera 8, lo que hace avanzar el material que, de acuerdo con la flecha C, se alimenta en una tubería transportadora (no se muestra) para ser distribuido durante la operación.

40 Los cilindros transportadores 3 y 4 están fijados a la placa trasera 8 en un extremo y están alojados en una cubierta 22 en su extremo trasero. Como se describirá a continuación y no se muestra in Fig. 1, los pistones transportadores 5 y 6 son accionados por los pistones de accionamiento 19 y 21, respectivamente (ver la Fig. 2), que son accionados por el sistema hidráulico 24 como se muestra en la Fig. 2.

45 El molde de operación de la bomba de doble pistón 1 de acuerdo con Fig. 1, puede describirse de la siguiente manera. El pistón transportador 5, tal como se muestra en la Fig. 1, se encuentra en su carrera de bombeo o transporte hacia adelante a la placa trasera 8, impulsando el material, que ha sido succionado en el cilindro transportador 3 desde la tolva de alimentación durante la abertura 11, hacia el tubo de transferencia 14 de acuerdo con la flecha C. Con el fin de proporcionar una conexión entre el tubo de transferencia 14 y el cilindro transportador 3 los medios de articulación 17 giraron la palanca giratoria 15 y en particular la porción de tubo 20 antes de abrirse 11 para proporcionar una conexión entre el cilindro transportador 3 y el tubo de transferencia 14.

50 Cuando el pistón transportador 5 ha alcanzado su posición más delantera, es decir todo el material o básicamente todo el material proporcionado por el cilindro transportador 3 ha sido distribuido en el tubo de transferencia 14, los medios de articulación 17 se activan para girar la palanca giratoria 15 de acuerdo con la doble flecha 16 hacia una

posición para cubrir la abertura 12 conectada al cilindro transportador 4, que ha sido rellenado con material de acuerdo con la flecha B mediante carrera de succión del pistón transportador 6 durante la carrera de bombeo del pistón transportador 5.

5 Durante el movimiento giratorio de la palanca giratoria 15, el mecanismo de accionamiento del pistón transportador 23, que se describirá en mayor detalle con referencia a la Fig. 2 a continuación, cambia de la carrera de succión del pistón transportador 6 a la carrera de empuje y, al mismo tiempo, de la carrera de empuje del pistón transportador 5 a la carrera de succión del pistón transportador 5. Después de que el pistón transportador 5 haya alcanzado el final del curso de succión y el pistón transportador 6 haya alcanzado el final de la carrera de empuje, los medios de articulación 17 de nuevo mueven dicha palanca giratoria 15 desde la abertura 12 hasta la abertura 11 para conectar el cilindro transportador 3 al tubo de transferencia 14.

Ahora se hace referencia a la Fig. 2 que muestra el mecanismo de accionamiento del pistón transportador 23 que comprende un sistema de accionamiento hidráulico 24.

15 Como puede observarse a partir de la Fig. 2 el pistón de accionamiento 19 así como el pistón de accionamiento 21 están configurados convencionalmente. Ambos tienen la configuración de un pistón de doble acción. El pistón de accionamiento 19 comprende una cabeza de pistón 25 alojada en una cubierta del cilindro 27. Desde la cabeza del pistón 25 sobresale una biela de pistón 29 y está conectada, por ejemplo, al pistón transportador 5. De manera similar, el pistón de accionamiento 21 comprende una cabeza de pistón 31 alojada en una cubierta del cilindro 33. La cabeza del pistón 31 está conectada a una biela de pistón saliente 35 que está conectada por ejemplo al pistón transportador 6. Cuando el sistema de accionamiento hidráulico 24 se acciona, los pistones 25 y 31, junto con las bielas de pistones 29 y 35, se mueven en una dirección correspondiente conduciendo al movimiento del pistón transportador 5 y pistón transportador 6 como se muestra en la Fig. 1 en la dirección correspondiente.

20 Con referencia a la Fig. 2, el sistema de accionamiento hidráulico 24 de la presente invención se describirá en mayor detalle. La línea A es una línea para introducir aceite para transportar concreto u otros materiales y que se conecta a la bomba. La línea B es el retorno del aceite hacia un depósito (no se muestra). La válvula V3 es una válvula direccional operada por solenoide de cuatro vías/tres posiciones de acción directa para el pilotaje de la válvula direccional piloto-transición de cuatro vías/tres posiciones V5. La válvula V4 es una válvula antirretorno. La válvula V5, que está en la válvula de control principal, es accionada hidráulicamente por la válvula V3 y comprende una posición media de bloqueo. En esta posición las líneas A y B se cortocircuita. Por lo tanto, la presión de bomba máxima entregada a través de la línea A siempre está presente en la válvula V5.

30 La válvula V6 es una válvula antirretorno y actúa como inhibidora del reflujo durante el funcionamiento de la bomba a alta presión para la limpieza de rocas. La válvula V7 es una unidad de control de volumen para la introducción de aceite del lado de la biela y hace que el cilindro que retorna sea un poco más rápido que el cilindro que avanza así como una compensación de la pérdida del transporte de aceite. Por consiguiente, la succión en la carrera del pistón transportador correspondiente 5 o 6 siempre termina un poco más temprano que la carrera de empuje del otro cilindro transportador respectivo 6 o 5. Esto muestra que cuando el cambio del sistema de tubo de transferencia está terminado el cilindro transportador correspondiente está completamente preparado para comenzar la carrera de empuje.

La válvula V8 es una válvula antirretorno y actúa como un bloqueo del regreso de la introducción de aceite del lado de la biela. La válvula V9 es una válvula de alivio de presión de la introducción de aceite del lado de la biela y la válvula V16 es una válvula de doble efecto para la introducción de aceite del lado de la biela A.

40 La válvula de control principal V5 puede ser accionada muy rápidamente por válvula solenoide V3, ya que se requiere solo un leve aumento de la presión. La línea T drena el fluido hidráulico de control de la válvula V3 a un depósito (no se muestra).

45 Cuando la válvula operada por piloto de control principal V5 se mueve a la derecha, entonces el pistón de accionamiento 21 se activa a medida que el pistón 31 es empujado conduciendo a una carrera de empuje del pistón transportador correspondiente 6. Cuando la carrera de empuje del pistón de accionamiento 21 se termina, la válvula de control principal V5 se mueve a la posición media, cortocircuitando así la línea A de introducción con la línea B, conduciendo a la gran ventaja de que está disponible la presión completa en la línea A cuando se mueve la válvula de control principal V5 a la izquierda para que el aceite ahora sea alimentado al cilindro de accionamiento 19, inmediatamente comenzando el movimiento del cilindro de accionamiento 19. Durante la posición media de la válvula V5 la bomba hidráulica se cambia a una mayor energía de bombeo. Cuando la válvula V5 se cambia a la siguiente posición operativa se entrega mayor presión hidráulica al cilindro que avanza respectivo conduciendo a una mayor velocidad de accionamiento del pistón. Esto conduce a una mayor alimentación del material en el tubo de transferencia 14.

55 La Fig. 4 muestra un diagrama de bloques de un mecanismo de bomba convencional 39 que es comercializado por la compañía Bosch Rexroth. Como puede observarse, el mecanismo de bomba se impulsa por un motor eléctrico 41. El motor eléctrico 41 impulsa una acción de bombeo de aceite en la línea A. Debido a que este sistema de bomba es convencional y no forma parte de la presente invención, se omite una descripción adicional del mismo.

Ahora se hace referencia a la Fig. 3 que muestra un sistema hidráulico del sistema de tubo de transferencia 13 (S-Weiche) de la presente invención.

5 El sistema hidráulico 43 se prepara para actuar sobre los cilindros giratorios o de émbolo 45 y 47. Esos cilindros giratorios o de émbolo 45, 47 son de doble acción como puede observarse a partir de la Fig. 3. Sin embargo, los cilindros giratorios o de émbolo 45 y 47 se muestran solo esquemáticamente y se describen en mayor detalle a continuación con respecto a las Figuras 6 a 9.

10 Los componentes del sistema hidráulico 43 son los siguientes. La válvula V2 es una válvula antirretorno proporcionada como un bloqueador del retorno que bloquea el drenaje del depósito. La válvula V3 es un orificio (Blende) para controlar el drenaje del depósito cuando se apaga la válvula V4. La válvula V4 es una válvula solenoide para drenar a un depósito (no se muestra).

La válvula V7 es una válvula reductora de presión para reducir la presión operativa para accionar el sistema de tubo de transferencia 13 como se muestra en la Fig. 1. La válvula V9 es una válvula de control de presión para limitar la presión máxima del sistema de tubo de transferencia 13. La unidad V10 es una unidad de control de flujo o control volumétrico para ajustar el volumen del aceite para la operación de limpieza.

15 La válvula V12 es una válvula solenoide para activar el sistema de tubo de transferencia 13. La válvula V15 también es un orificio (Blende) para limitar el volumen a las válvulas de control V24 y V25, respectivamente. La válvula V20 es una válvula antirretorno doble desbloqueable que está activa durante el avance del cilindro B y el retorno del cilindro A. La válvula V21 es una válvula antirretorno doble desbloqueable, que está activa durante el avance del cilindro A y el retorno del cilindro B. La válvula V22 es una válvula antirretorno doble desbloqueable, que está activa durante el avance del cilindro B y el retorno del cilindro A. La válvula V23 es una válvula antirretorno doble desbloqueable, que está activa durante el avance del cilindro A y el retorno del cilindro B. La válvula V24 es una válvula solenoide para activar el avance del cilindro B, mientras que la V25 es una válvula solenoide para activar el avance del cilindro A.

Adicionalmente, se proporciona un acumulador hidráulico 49 para suministrar una cantidad suficiente de energía hidráulica instantánea cuando se cambia.

25 Esta configuración específica de todas las válvulas puede derivar de los símbolos específicos de los sistemas que se muestran en las Figuras 2 a 4 pero no se limitan a las mismas. Las diferentes realizaciones que conducen a los mismos o esencialmente los mismos efectos también se encuentran dentro del alcance de la presente invención. A partir de la Fig. 2 a 4 pueden derivarse claramente las líneas de conexión entre los componentes y no se explican en mayor detalle.

30 Con referencia a la Fig. 5, el sistema de tubo de transferencia 13 se describe en mayor detalle. La Fig. 5 es una vista desde atrás de la tolva de alimentación 7 que muestra el sistema de tubo de transferencia 13 en una posición media entre las aberturas 11 y 12. La porción de tubo 20 de la palanca giratoria 15 está ubicada entre estas aberturas 11 y 12 y los cilindros giratorios o de émbolo 45 y 47 están ambos también en una porción media. Los cilindros giratorios o de émbolo 45 y 47 se describirán en mayor detalle con referencia a las Figuras 6 a 9.

35 Como puede observarse a partir de la Fig. 5 en esta realización, el sistema de tubo de transferencia 13 comprende una placa 37 en la cual están ubicadas las aberturas 11 y 12. El sistema de tubo de transferencia 13 comprende dos brazos 51 y 52. El brazo 51 se proporciona con un rodamiento 54 para soportar de manera giratoria el cilindro giratorio o de émbolo 45, mientras que el brazo 52 se proporciona con un rodamiento 56 para soportar de manera giratoria el cilindro giratorio o de émbolo 47. Ambos cilindros giratorios o de émbolo 45 y 47 están, en cada uno de sus extremos, conectados de manera giratoria a una placa de control 53, que a su vez está conectada a la palanca giratoria 15 para mover la palanca giratoria 15 desde una abertura 11, 12 a la otra abertura 12, 11. En la Fig. 5, las conexiones de los cilindros giratorios o de émbolo 45 y 47 con el sistema hidráulico 43 que accionan ambos cilindros giratorios o de émbolo 45 y 47 no se muestran. La placa trasera, tal como se muestra en la Fig. 1 muy esquemáticamente, no se muestra en la Fig. 5.

45 Ahora se hace referencia a las Figuras 6 a 9 en las cuales el cilindro giratorio o de émbolo 47 se muestra en una vista de sección parcialmente cortada en diferentes posiciones durante el movimiento para proporcionar el movimiento requerido de la palanca giratoria 15 para conectar alternadamente el tubo de transferencia 14 con las aberturas 11 y 12, respectivamente. El cilindro giratorio o de émbolo 45 está configurado en consecuencia.

50 El cilindro giratorio o de émbolo 47 comprende un cuerpo del cilindro o cubierta 55 en la cual se proporciona una entrada/salida de aceite hidráulico 57 en un extremo de la cubierta parcialmente hueca 55 del cilindro giratorio o de émbolo 47. Dentro de la cubierta 55, se proporciona un émbolo 59 que se puede mover dentro de la cubierta 55.

55 El émbolo 59 está parcialmente formado como un cuerpo hueco que aloja varios elementos específicos dentro. Se proporciona un paquete de resortes 61 por ejemplo en la forma de un resorte de discos laminados. Un objetivo que se obtiene mediante la presente invención es proporcionar un movimiento giratorio del sistema de tubo de transferencia dentro de un mínimo de tiempo que es capaz de durar por un largo tiempo realizando un número muy alto de carreras. Dentro del émbolo 59 se proporciona un pistón de gas 63 que puede rellenarse a través de una entrada/salida de gas 65, en la cual se proporciona una válvula antirretorno 66, en donde el gas es guiado al pistón de gas 63 a través de

una línea interna 67. Para sellar el émbolo 59 se proporciona un kit de sellado 69 y para sellar contra el escape de aceite fuera de la cubierta 55.

A través de la abertura 71 la cubierta 55 del cilindro giratorio o de émbolo 47 puede conectarse al brazo 52 (ver la Fig. 5), mientras que a través de la abertura 73 el émbolo 59 puede conectarse a la placa central 53.

- 5 Se proporciona una protuberancia de alimentación 60 en el extremo de alimentación del émbolo 59 que comprende un canal de entrada que comprende una válvula antirretorno 64. La válvula antirretorno 64 está parcialmente alojada en una placa frontal 70 que encierra el émbolo hueco 59 en el extremo de alimentación de fluido hidráulico o aceite del émbolo 59. En la posición retraída de la Fig. 6 entre el pistón de gas 63 y la placa frontal, se proporciona una cámara de aceite 68 que está rellena con aceite en esta posición. La placa frontal 70 se proporciona con aberturas o tuercas por ejemplo como una tuerca alveolada. Para rellenar aceite en la cámara 68 el aceite se alimenta a través del canal 62 sobre la válvula antirretorno 64 que evita que el aceite se escape de la cámara 68 de vuelta al canal 62.
- 10

- 15 El cilindro giratorio o de émbolo 47 se muestra en cuatro posiciones diferentes. La Fig. 6 muestra la posición retraída completa antes de una carrera del émbolo 59. La Fig. 7 muestra la posición extraída del cilindro donde el émbolo 59 ha alcanzado su posición de extracción máxima. La Fig. 8 muestra una posición durante el movimiento de retracción del émbolo 59 justo antes de comenzar la operación de amortiguación y la Fig. 9 muestra la posición mientras se lleva a cabo la amortiguación del émbolo y la carga del acumulador de gas para la recuperación de energía.

- 20 En la Fig. 7 el cilindro de émbolo 47 se muestra en su posición más extraída. El aceite se alimenta a través de una entrada de aceite 57 impulsando a la protuberancia 60 para que se aleje de su posición retraída. El pistón de gas 63 impulsa el aceite fuera de la cámara 68 para que escape a través de las aberturas (no se muestra) de la placa frontal 70 en el espacio hueco que queda cuando el émbolo 59 se aleja de su posición retraída que se muestra en la Fig. 6. El pistón de gas 63 impulsa al aceite para que escape de la cámara 68 hasta que colinda contra la placa frontal 70 como se muestra en la Fig. 7.

- 25 A partir de la Fig. 8 se muestra el émbolo 47 durante el movimiento de retracción en la posición cuando comienza la amortiguación del émbolo 47. La protuberancia 70 alcanza el aceite en el canal de entrada 58 e impulsa a que la válvula antirretorno 64 se abra. Simultáneamente el aceite en la cámara 72 se impulsa para moverse a través de las aberturas de la placa frontal 70 para reinstalar la cámara de aceite 68, moviendo por la misma el pistón de gas 63 hacia el paquete de resortes 61. Esto aumenta la carga del resorte del pistón de gas 63.

La Fig. 9 muestra la posición del émbolo 47 poco antes de alcanzar la posición de extremo retraído de la Fig. 6. La cámara de aceite 68 está parcialmente rellena y la cámara de aceite 72 se reduce adicionalmente.

- 30 Con el émbolo 47 de acuerdo con la presente invención se proporciona un sistema de amortiguación que amortigua el émbolo cuando se mueve hacia su posición retraída y una energía almacenada por el pistón de gas 63 junto con el paquete de resortes 21 se usa durante la próxima carrera del émbolo 47 para acelerar su movimiento.

- 35 Con la presente invención se proporciona una bomba de doble pistón con la cual se logra un transporte esencialmente constante de materiales fluidos o semifluidos, en particular concreto o cemento, superando las desventajas de la técnica anterior. En particular, un movimiento muy corto de los cilindros giratorios o de émbolo 45 y 47 que incluye un sistema de amortiguación para prevenir que el émbolo colinde fuertemente 59 contra la cubierta 55.

Signos de referencia:

- 1 - bomba de doble pistón
- 3 - cilindro transportador
- 40 4 - cilindro transportador
- 5 - pistón transportador
- 6 - pistón transportador
- 7 - tolva de alimentación
- 8 - placa trasera
- 45 9 - flecha de alimentación de material A
- 10 - cubierta
- 11 - abertura
- 12 - abertura
- 13 - sistema de tubo de transferencia (S-Weiche)

- 14 - tubo de transferencia
- 15 - palanca giratoria
- 16 - flecha doble
- 17 - medios de articulación
- 5 19 - pistón de accionamiento
- 20 - porción de tubo
- 21 - pistón de accionamiento
- 22 - cubierta
- 23 - mecanismo de accionamiento del pistón transportador
- 10 24 - sistema de accionamiento hidráulico
- 25 - cabeza del pistón
- 27 - cubierta del cilindro
- 29 - biela del pistón
- 31 - cabeza del pistón
- 15 33 - cubierta del cilindro
- 35 - biela del pistón
- 37 - placa
- 39 - mecanismo de bomba
- 41 - motor eléctrico
- 20 43 - sistema hidráulico
- 45 - cilindro giratorio o de émbolo
- 47 - cilindro giratorio o de émbolo
- 49 - acumulador hidráulico para suministrar una cantidad suficiente de energía hidráulica instantánea cuando se cambia
- 25 51 - brazo
- 52 - brazo
- 53 - placa central
- 54 - rodamiento
- 55 - cuerpo del cilindro
- 30 56 - rodamiento
- 57 - entrada/salida de aceite hidráulico
- 59 - émbolo
- 60 - protuberancia de alimentación y drenaje
- 61 - paquete de resortes
- 35 62 - canal de entrada
- 63 - pistón de gas
- 64 - válvula antirretorno

- 65 - entrada/salida de gas
- 66 - válvula antirretorno
- 67 - línea de gas interna
- 68 - cámara de aceite
- 5 69 - kit de sellado
- 70 - placa frontal
- 71 - abertura
- 72 - cámara de aceite
- 73 - abertura
- 10 **Lista de componentes en los circuitos hidráulicos:**
 - 1. Mecanismo de accionamiento hidráulico (Fig. 2):
 - A: aceite introducido para transportar concreto,
 - B: retorno del aceite del transporte de concreto
 - 15 V3: válvula operada por piloto direccional solenoide de cuatro vías/tres posiciones de actuación directa para el pilotaje de V5
 - V4: válvula antirretorno
 - V5: válvula direccional piloto-transición de cuatro vías/tres posiciones de control principal hidráulicamente activada para impartir el avance A
 - V6: válvula contra reflujo activa durante la operación de bomba de presión alta para la limpieza de rocas
 - 20 V7 unidad de control de volumen para introducción de aceite del lado de la biela (siendo el cilindro que retorna un poco más rápido que el cilindro que avanza, así como la compensación de la pérdida del transporte de aceite)
 - V8: válvula antirretorno y bloqueador del retorno de la introducción de aceite del lado de la biela
 - V9: alivio de presión de la introducción de aceite del lado de la biela
 - V16: válvula de doble efecto para introducir aceite del lado de la biela de A así como de B
 - 25 2. Mecanismo de accionamiento hidráulico del sistema de tubo de transferencia (Fig. 3):
 - P: línea de bomba y conexión a la bomba de fluido (no se usa en este sistema)
 - T: conexión de regreso al depósito
 - V2: válvula antirretorno (bloqueador del retorno) bloquea el drenaje del depósito
 - V3: orificio (Blende) para el drenaje controlado del depósito cuando se apaga la válvula V4
 - 30 V4: válvula solenoide para drenar el depósito
 - V7: válvula reductora de presión para reducir la presión operativa para accionar el sistema de tubo de transferencia
 - V9: válvula de control de presión para limitar la presión máxima del sistema de tubo de transferencia
 - V10: unidad de control de flujo o control volumétrico para ajustar el volumen de aceite para la operación de limpieza
 - V12: válvula solenoide para activar el sistema de tubo de transferencia
 - 35 V15: orificio (Blende) para limitar el volumen a las válvulas de control V24 y V25, respectivamente
 - V20: válvula antirretorno doble desbloqueable activa durante el avance del cilindro B y el retorno del cilindro A
 - V21: válvula antirretorno doble desbloqueable activa durante el avance del cilindro A y el retorno del cilindro B
 - V22: válvula antirretorno doble desbloqueable activa durante el avance del cilindro B y el retorno del cilindro A

ES 2 687 175 T3

V23: válvula antirretorno doble desbloqueable activa durante el avance del cilindro A y el retorno del cilindro B

V24: válvula solenoide para activar el avance del cilindro B

V25: válvula solenoide para activar el avance del cilindro A

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para transmitir o transportar materiales fluidos o semifluidos, en particular concreto o cemento, por medio de una bomba de doble pistón (1), que comprende dos cilindros transportadores (3, 4), cada uno proporcionado dentro con un pistón transportador (5, 6), siendo dichos pistones transportadores (5, 6) móviles de una manera de empuje-tire alternada,
- una tolva de alimentación (7) para recibir material a transportar, que se alimenta por una unidad de alimentación de material,
- 10 un sistema de tubo de transferencia (13) que comprende un tubo de transferencia (14), que puede conectarse a una línea de flujo o tuberías de transporte y es capaz de conectar dicha línea de flujo o tuberías de transporte alternadamente con uno de dichos cilindros transportadores (3, 4) por medio de medios de articulación (17), comprendiendo dichos medios de articulación (17) dos cilindros giratorios o de émbolo (45, 47) siendo accionados hidráulicamente, siendo el movimiento giratorio de dicho tubo de transferencia (14) generado por dichos cilindros giratorios o de émbolo (45, 47),
- 15 un mecanismo de accionamiento de un pistón transportador (23) que comprende un pistón de accionamiento (19, 21) para cada pistón transportador (5, 6) proporcionado en un sistema de accionamiento hidráulico (24), estando dichos pistones de accionamiento (19, 21) conectados al pistón transportador dedicado (5, 6), en donde ambos pistones de accionamiento (19, 21) se suministran por una bomba transportadora (39) siendo proporcionada en un circuito hidráulico, siendo dicho suministro controlable por una válvula y
- 20 una válvula de control principal (V5) con la cual se controla el suministro hidráulico alternado al pistón de accionamiento (19, 21) correspondiente,
- caracterizado porque
- durante el movimiento giratorio del tubo de transferencia (14):
- se interrumpe el suministro hidráulico a los pistones de accionamiento (19, 21) y dicho circuito hidráulico de la bomba transportadora se cortocircuita por medio de dicha válvula de control principal (V5), y
 - 25 - aumenta la tasa de entrega de la bomba transportadora,
- de forma que, después de que el movimiento giratorio del tubo de transferencia (14) ha terminado y al comienzo de un próximo ciclo de transporte, se produce una mayor salida de suministro del cilindro transportador de suministro (3, 4) por un corto plazo que conduce a un aumento a corto plazo de dichos materiales fluidos o semifluidos suministrados.
- 30 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque después del aumento a corto plazo de la salida de suministro de la bomba transportadora dicha salida de suministro se reduce nuevamente.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque por medio de una válvula de control por piloto (V3) dicha válvula de control principal (V5) es controlada, en donde durante el movimiento del tubo de transferencia (14) dicha válvula de control principal (V5) y dicha válvula de control por piloto (V3) se llevan a una posición inactiva o neutral o media.
- 35 4. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque cada cilindro giratorio o de émbolo (45, 47) comprende un elemento de accionamiento móvil o émbolo (59), que, cuando llega a la posición de movimiento final, se amortigua.
- 40 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque cuando frena dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo (59) de dicho cilindro giratorio o de émbolo (45, 47), dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo (59) se pretensa en la dirección opuesta, proporcionando dicho pretensado almacenamiento de energía, en particular de energía cinética.
- 45 6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque durante la siguiente carrera hacia adelante de dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo (59) de dicho cilindro giratorio o de émbolo (45, 47) dicha energía almacenada es recuperada de manera que dicha energía recuperada adicionalmente acelera dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo (59).
7. Una bomba de doble pistón (1) para transmitir o transportar materiales fluidos o semifluidos, en particular concreto o cemento, que comprende
- dos cilindros transportadores (3, 4), cada uno proporcionado dentro con un pistón transportador (5, 6), siendo dichos pistones transportadores (5, 6) móviles de una manera de empuje-tire alternada,
- 50 una tolva de alimentación (7) para recibir material a transportar, que se alimenta mediante una unidad de alimentación de material,

- 5 un sistema de tubo de transferencia (13) que comprende un tubo de transferencia (14), que puede conectarse a una línea de flujo o tuberías de transporte y es capaz de conectar dicha línea de flujo o tuberías de transporte alternadamente con uno de dichos cilindros transportadores (3, 4) por medio de medios de articulación (17), comprendiendo dichos medios de articulación (17) dos cilindros giratorios o de émbolo (45, 47) siendo accionados hidráulicamente, siendo el movimiento giratorio de dicho tubo de transferencia (14) generado por dichos cilindros giratorios o de émbolo (45, 47),
- 10 un mecanismo de accionamiento del pistón transportador (23) que comprende un pistón de accionamiento (19, 21) para cada pistón transportador (5, 6) proporcionado en un sistema de accionamiento hidráulico (24), estando dichos pistones de accionamiento (19, 21) conectados al pistón transportador dedicado (5, 6), en donde ambos pistones de accionamiento (19, 21) son suministrados por una bomba transportadora (39) siendo proporcionada en un circuito hidráulico, siendo dicho suministro controlable por una válvula y
- una válvula de control principal (V5) con la cual se controla el suministro hidráulico alternado al pistón de accionamiento (19, 21) correspondiente,
- caracterizada porque
- 15 dicha bomba de doble pistón (1) está configurada de manera que durante el movimiento giratorio del tubo de transferencia (14) dicha válvula de control principal (V5) interrumpe el suministro hidráulico a los pistones de accionamiento (19, 21) cortocircuitando dicho circuito hidráulico de la bomba transportadora y
- la bomba transportadora está configurada para aumentar la tasa de entrega después de la terminación del movimiento giratorio del tubo de transferencia (14) y al comienzo de un próximo ciclo de transporte por un corto plazo.
- 20 8. La bomba de doble pistón de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque dicha válvula de control principal (V5) se activa hidráulicamente por medio de una válvula de control por piloto (V3).
9. La bomba de doble pistón (1) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizada porque cada cilindro giratorio o de émbolo (45, 47) comprende un elemento de accionamiento móvil, en particular un émbolo (59), siendo móvil en una carrera hacia adelante o de extracción y una carrera hacia atrás o de retracción, en donde dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo (59) se amortigua al menos cuando alcanza su posición final de la carrera de retracción.
- 25 10. La bomba de doble pistón (1) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada porque cada cilindro giratorio o de émbolo (45, 47) comprende un pistón (63) relleno con material gaseoso y un paquete de resortes (61) que actúan contra dicho pistón (63), resultando en un frenado del elemento de accionamiento móvil o émbolo (59).
- 30 11. La bomba de doble pistón (1) de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada porque durante el frenado del elemento de accionamiento móvil o émbolo (59) de dicho cilindro giratorio o de émbolo (45, 47) dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo (59) proporciona un pretensado de dicho paquete de resortes (61) y/o de dicho pistón (63), en donde se produce un almacenamiento de energía, en particular de energía cinética.
- 35 12. La bomba de doble pistón (1) de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizada porque durante la siguiente carrera hacia adelante del elemento de accionamiento móvil o émbolo (59) del cilindro giratorio o de émbolo (45, 47) se recupera la energía almacenada, de manera que dicha energía almacenada adicionalmente acelera dicho elemento de accionamiento móvil o émbolo (59).

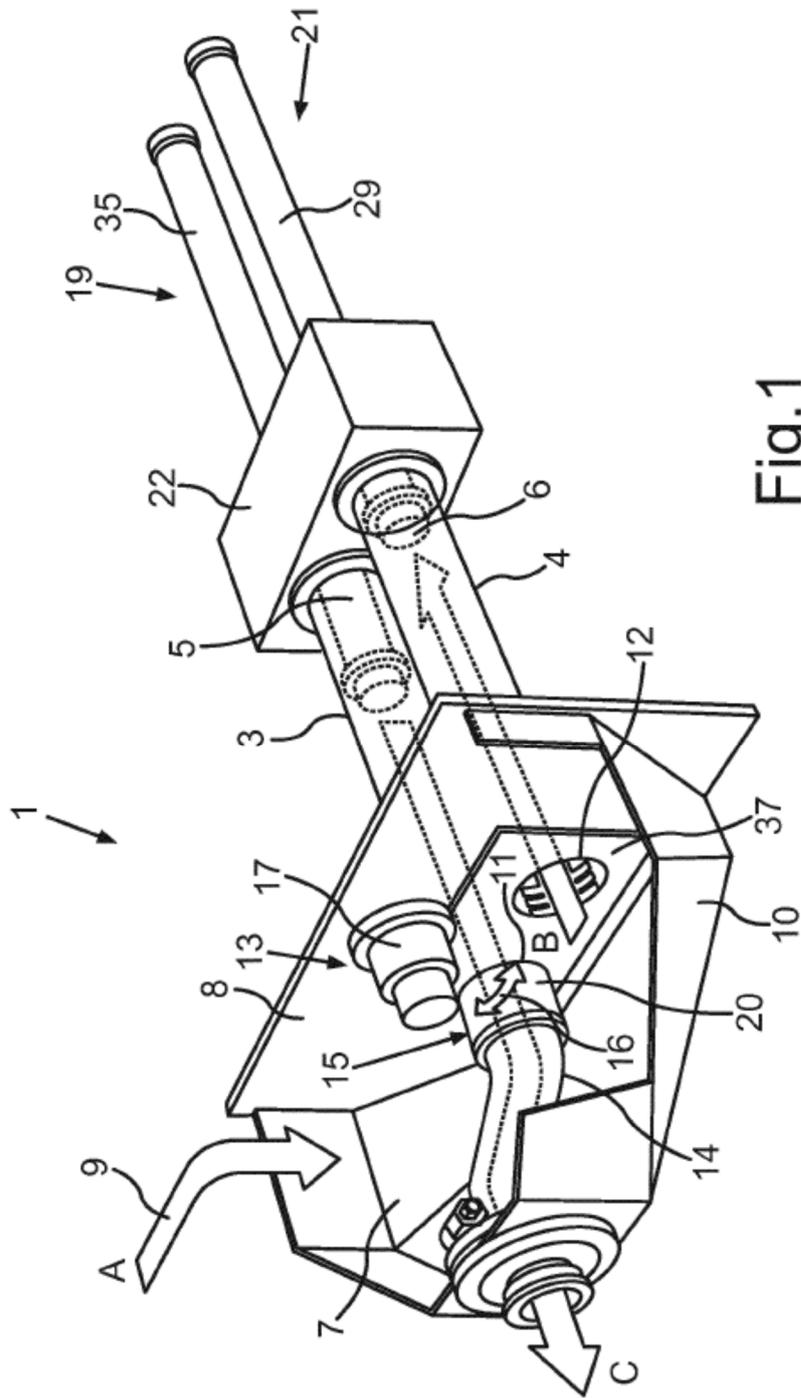


Fig.1

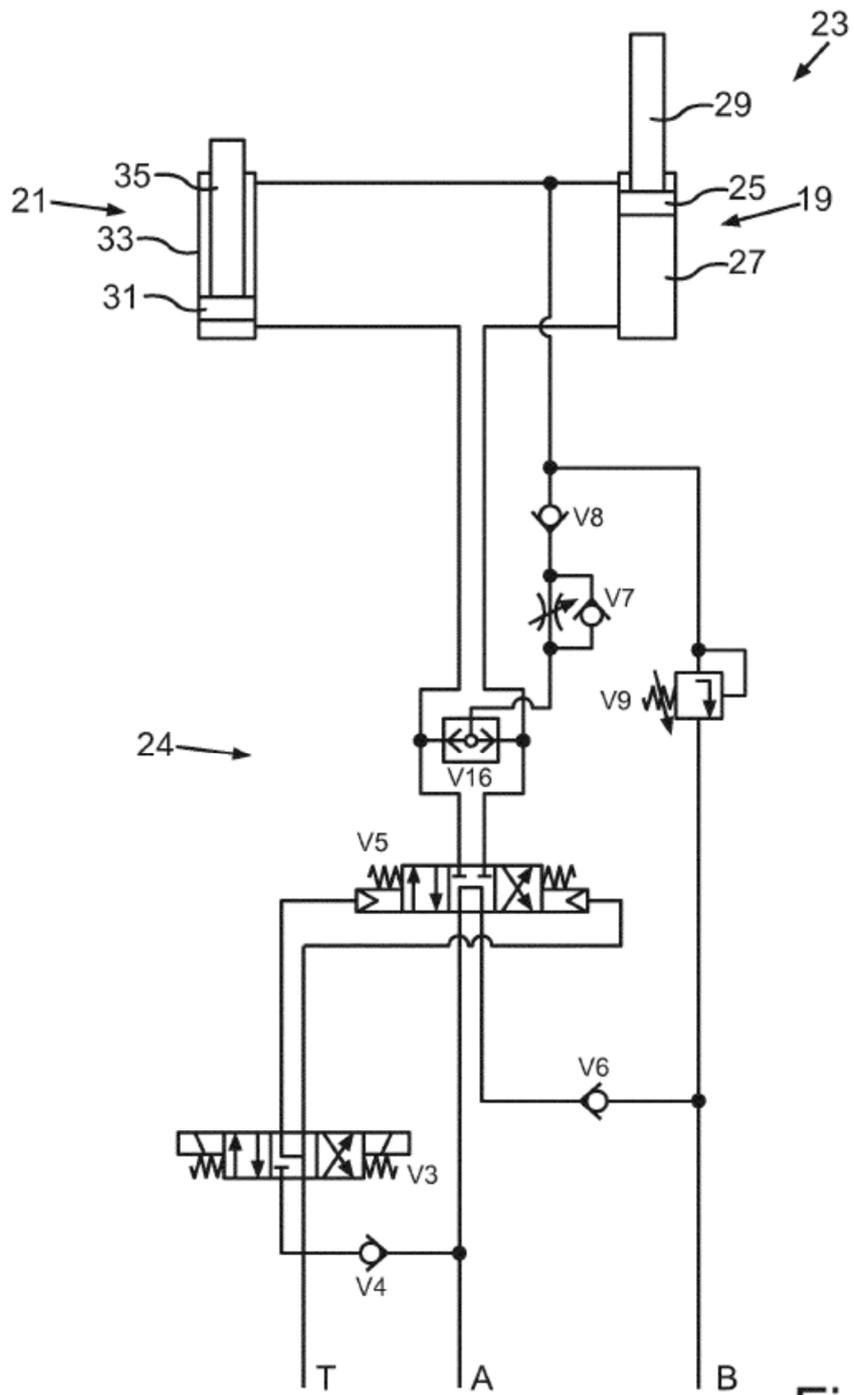


Fig.2

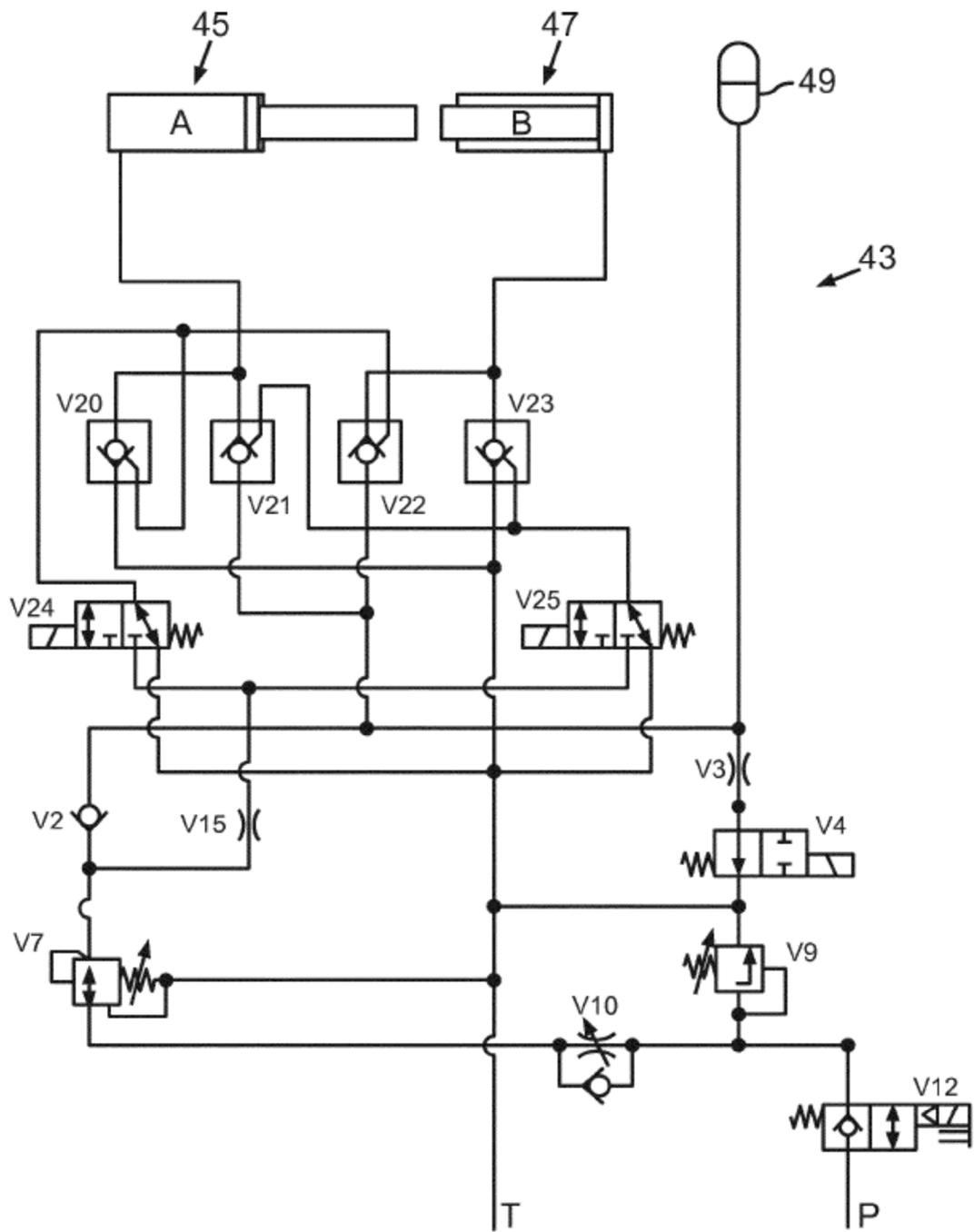


Fig.3

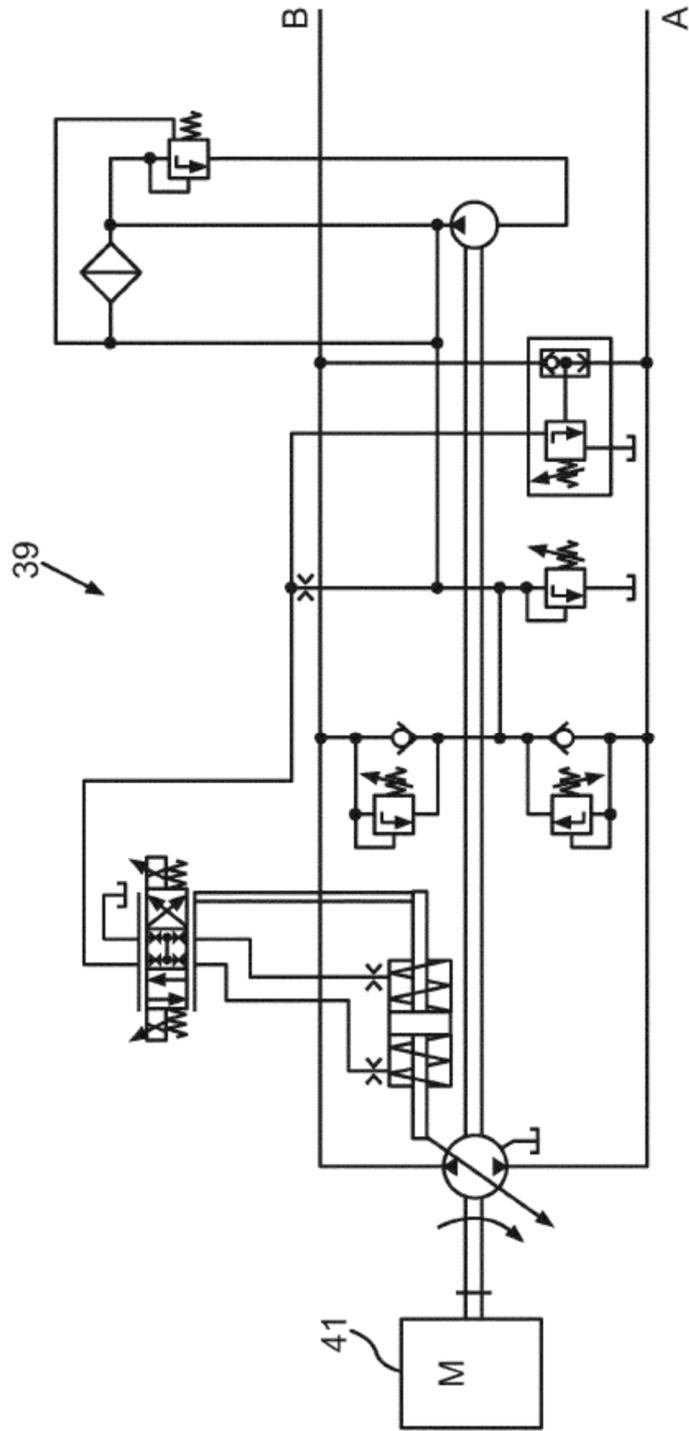


Fig.4

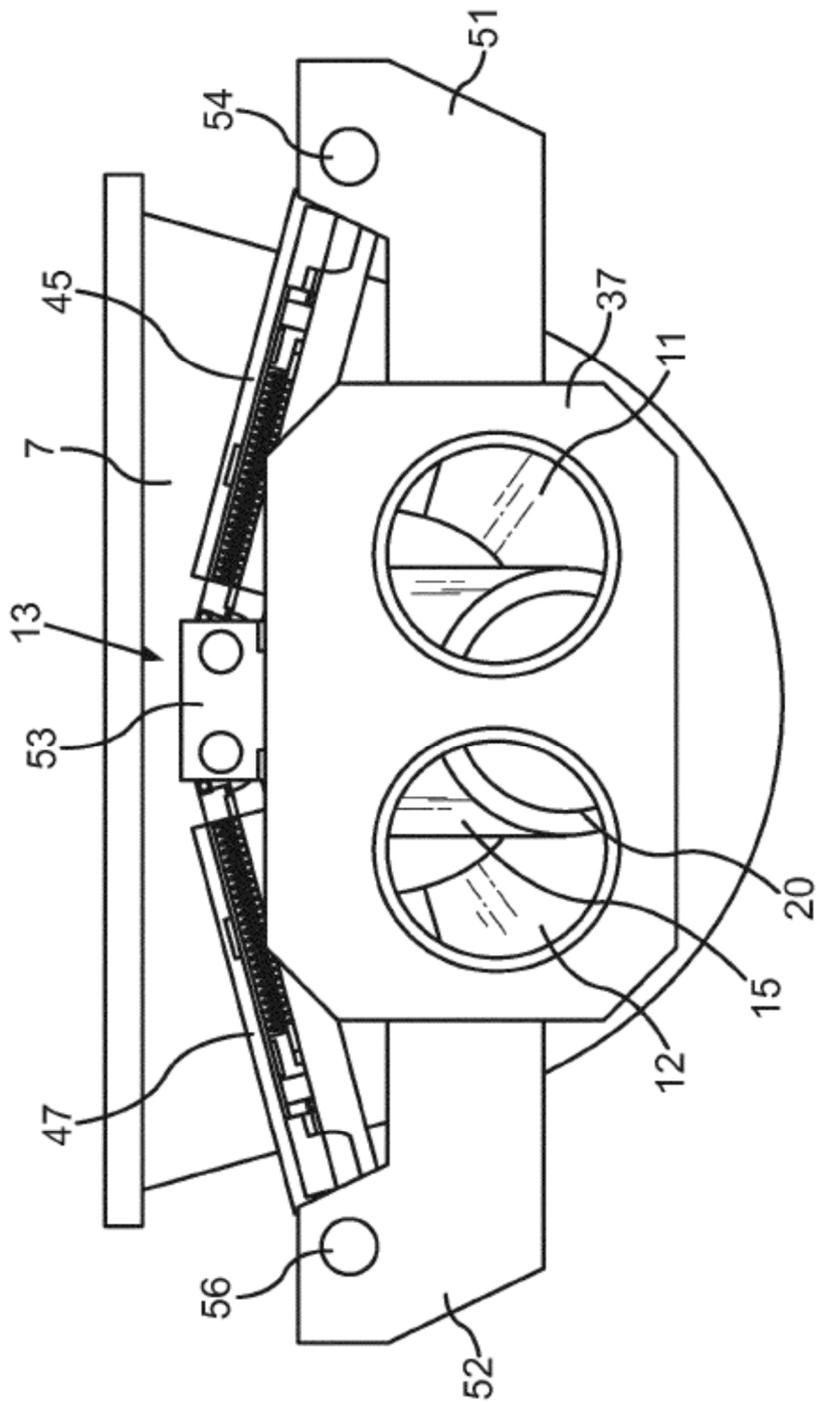


Fig.5

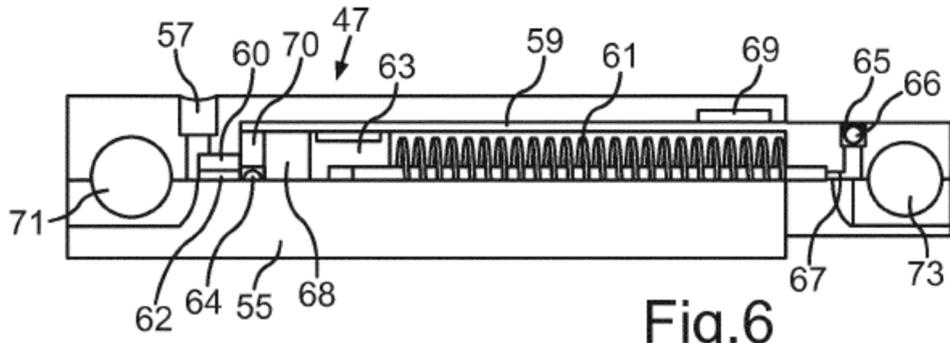


Fig.6

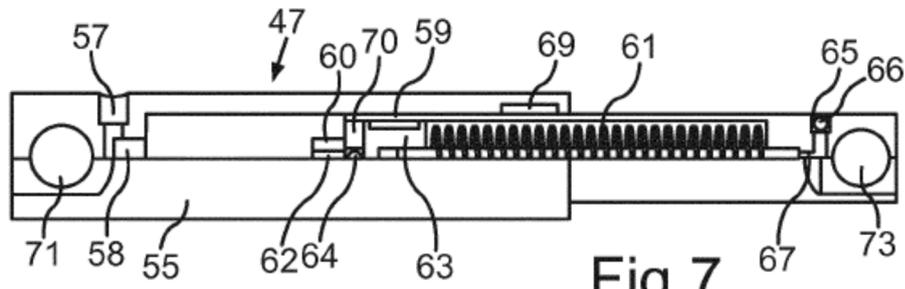


Fig.7

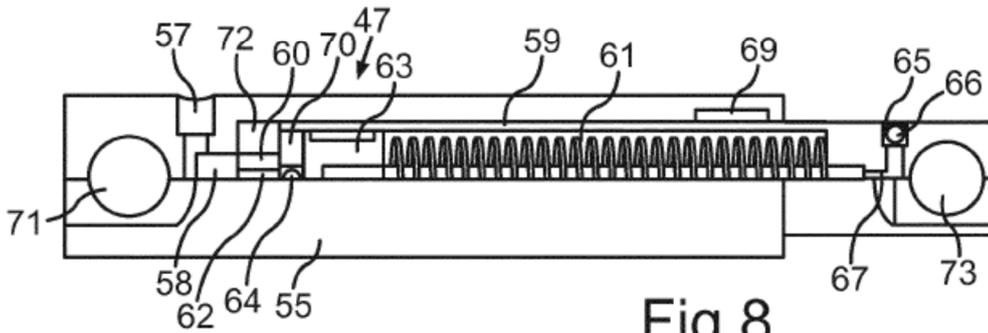


Fig.8

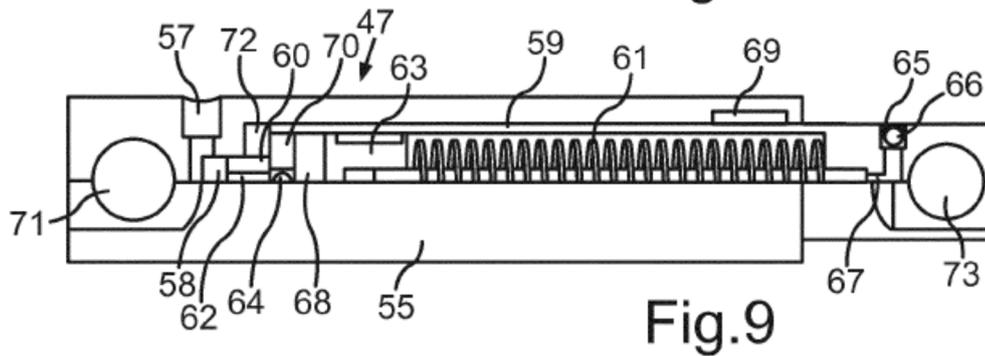


Fig.9