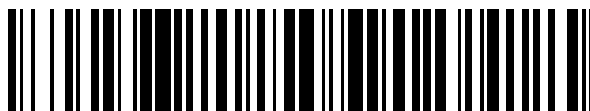


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 871**

51 Int. Cl.:

F15B 15/18 (2006.01)

F15B 15/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2015** **PCT/EP2015/067391**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2016** **WO16016310**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2015** **E 15747138 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020** **EP 3175123**

54 Título: **Eje hidráulico**

30 Prioridad:

31.07.2014 DE 102014215080

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

22.04.2021

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)

Postfach 30 02 20

70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

**GUENDER, ANDREAS y
SCHWACKE, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 820 871 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

Eje hidráulico

La presente invención hace referencia a un eje hidráulico.

Los ejes hidráulicos de esa clase, como se muestra por ejemplo en el documento JP2001182716, se utilizan por ejemplo en el área de las centrales eléctricas, en particular en las instalaciones de turbinas de gas y de turbinas de vapor. Los mismos pueden utilizarse por ejemplo durante el accionamiento de un cuerpo de válvula que se utiliza para regular una conexión de medios de presión entre una caldera de recuperación y una turbina de vapor, donde debe ser posible un cierre rápido. La tendencia en esta área se orienta a los accionamientos de válvula, así como lineales, independientes y compactos, con un eje de esa clase que, junto con un cilindro, presenta en particular una unidad de control eléctrica, un motor eléctrico, una bomba hidráulica y un bloque de control hidráulico, con válvulas. La mayoría de los componentes de bloqueo, en el caso de una solución conocida y comparativamente compacta, se disponen en la carcasa del cilindro, del cilindro que realiza la carrera, donde el accionamiento de válvula presenta entonces en conjunto un peso elevado y todavía una necesidad de espacio de construcción comparativamente elevada.

Por consiguiente, el objeto de la presente invención consiste en crear un eje hidráulico que conduzca a un accionamiento de válvula que presente una necesidad de espacio compacta y reducida.

Dicho objeto se soluciona mediante un eje hidráulico según las características de la reivindicación 1.

Otros perfeccionamientos ventajosos de la invención son objeto de otras reivindicaciones dependientes.

Según la invención, un eje hidráulico compacto tiene un cilindro. El mismo puede ser accionado mediante una bomba (bomba hidráulica). De manera ventajosa, la bomba está instalada en una cavidad del cilindro. El cilindro, en este caso, está diseñado como cilindro síncrono, que está realizado en el modo de construcción diferencial. De este modo, está proporcionado un cilindro síncrono en el modo de construcción diferencial, con una bomba integrada.

Esta solución ofrece la ventaja de que está posibilitado un accionamiento de válvula independiente con el eje hidráulico según la invención, en el caso de una regulación y en el caso de un cierre rápido de turbinas de gas y de vapor. Mediante la integración de la bomba en la cavidad del cilindro pueden ahorrarse una carcasa de la bomba, un bloque de control junto con válvulas, y entubados. Una energía hidráulica puede utilizarse para activar el cilindro sin desviaciones, o con desviaciones reducidas, y sin pérdidas por circulación o con pérdidas por circulación reducidas. Puesto que el cilindro síncrono está realizado en el modo de construcción diferencial, el mismo, observado en dirección axial, de manera ventajosa, es más corto que un cilindro síncrono habitual, ya que desde un pistón, sólo desde un lado, se extiende un vástago del pistón, de manera que, con ello, no debe proporcionarse o dejarse libre un espacio libre para otro vástago del pistón del cilindro síncrono. De este modo, mediante el cilindro síncrono en el modo de construcción diferencial se pone a disposición espacio de construcción para la integración de la bomba. Además, se considera ventajoso que el cilindro esté compensado en cuanto al volumen, con lo cual, a diferencia de un cilindro diferencial, no se necesita ningún acumulador hidráulico para la compensación de volumen. De este modo, mediante el eje hidráulico según la invención se posibilita una reducción de los componentes, mediante la combinación de las funciones de cilindro y de bomba. Debido a esto, de manera ventajosa, el eje hidráulico se optimiza en cuanto al peso y al espacio de construcción, y combina ventajas de los accionamientos eléctricos con ventajas de los accionamientos lineales hidráulicos cuando el accionamiento de la bomba tiene lugar mediante un motor eléctrico.

Según la invención, el cilindro tiene un tubo del cilindro externo, que rodea un tubo del cilindro interno. El tubo del cilindro interno, de manera preferente, está conectado de forma fija con el tubo del cilindro externo. Además, los tubos del cilindro, preferentemente, están dispuestos de forma coaxial unos con respecto a otros. De forma sencilla en cuanto a la técnica de dispositivos, en el tubo del cilindro interno puede estar realizar la cavidad con la bomba.

Los tubos del cilindro, en particular el tubo del cilindro externo con su superficie de cubierta interna, y el tubo del cilindro interno con su superficie de cubierta externa, delimitan un espacio anular. En el mismo está dispuesto un pistón, en particular anular, que puede desplazarse de forma axial. Desde el mismo se extiende un vástago del pistón, aproximadamente en forma de un cilindro hueco, con lo cual el pistón, en un costado, está conectado a un vástago del pistón. El vástago del pistón atraviesa un dispositivo de cierre del cilindro y, sobre un lado del dispositivo de cierre que se aparta del pistón, está cerrado para delimitar una primera cámara del cilindro. Además el pistón, del lado del vástago del pistón, sobre un lado del dispositivo de cierre que señala hacia el pistón, delimita una segunda cámara del cilindro.

Una presión en una o en ambas cámaras del cilindro respectivamente puede estar limitada mediante una válvula de limitación de presión. Por ejemplo, puede estar proporcionada una válvula de limitación de presión, que a partir de

una presión determinada en la segunda cámara del cilindro, controla una conexión de medios de presión entre la segunda cámara del cilindro y la primera cámara del cilindro. De manera alternativa o adicional es posible que otra válvula de limitación de presión o la misma válvula de limitación de presión, a partir de una presión determinada en la primera cámara del cilindro, controle una conexión de medios de presión entre la primera cámara del cilindro y la segunda cámara del cilindro.

De forma diametral con respecto al dispositivo de cierre, el cilindro adicionalmente está cerrado por un fondo del cilindro. Para el cierre del vástago del pistón puede estar proporcionada una tapa del pistón. El cilindro síncrono en el modo de construcción diferencial, de este modo, presenta un tubo del cilindro interno, un tubo del cilindro externo, un fondo del cilindro y un dispositivo de cierre. En el mismo se encuentra dispuesto el pistón con un vástago del pistón y con una tapa del cilindro.

En otra variante de la invención, dos secciones de cámara en la segunda cámara del cilindro están separadas mediante el vástago del pistón cilíndrico hueco. Preferentemente, debido a esto, están conformadas una sección de cámara anular externa y una sección de cámara anular interna. Una conexión de las secciones de cámara puede tener lugar mediante una ruta de flujo. En dirección axial, las secciones de cámara, o la segunda cámara del cilindro, pueden estar limitadas por el pistón y por el dispositivo de cierre

La conexión fluidica de las secciones de cámara tiene lugar de forma sencilla en cuanto a la técnica de dispositivos, mediante al menos un rebaje realizado en el vástago del pistón. La misma se trata por ejemplo de una perforación, de un orificio alargado o de una ranura. De manera ventajosa, el rebaje en este caso está dispuesto de forma contigua con respecto al pistón, con lo cual aun en el caso de un vástago del pistón esencialmente extendido por completo, la conexión fluidica de las secciones de cámara no está separada.

Para que las cámaras del cilindro estén compensadas en cuanto al volumen, una superficie activa del pistón que limita la segunda cámara del pistón, y una superficie activa que limita la primera cámara del cilindro, son aproximadamente del mismo tamaño.

Para activar el pistón, de manera sencilla, medio de presión puede ser transferido mediante la bomba, desde la primera cámara del cilindro hacia la segunda cámara del cilindro, y de forma inversa. Si medio de presión es transferido desde la primera hacia la segunda cámara del cilindro, entonces el vástago del pistón se retrae. En dirección inversa, el vástago del pistón se extiende.

La bomba también puede accionarse de forma sencilla mediante un árbol de accionamiento, desde una unidad de accionamiento que, preferentemente, del modo antes explicado, se trata de un motor eléctrico. La unidad de accionamiento, preferentemente, está dispuesta dentro del tubo del cilindro interno, al menos en algunas secciones, y de manera alternativa puede estar abridada en el cilindro desde el exterior. De este modo, el eje hidráulico es esencialmente independiente y sólo necesita un suministro de energía, por ejemplo energía eléctrica, para el accionamiento de la unidad de accionamiento.

El árbol de accionamiento está acoplado a la bomba y, mediante el tubo del cilindro interno, es guiado hacia la unidad de accionamiento y/o hacia el exterior. El árbol de accionamiento, por ejemplo mediante un acoplamiento, está acoplado a la bomba.

La bomba preferentemente se trata de una bomba de pistones. De manera alternativa es posible proporcionar una bomba de rueda dentada. La bomba de pistones, de modo aún más preferente, está diseñada en el modo de construcción de placa inclinada. Un árbol de salida de la bomba de pistones atraviesa axialmente en particular una placa inclinada, un tambor del cilindro y una placa del distribuidor de la bomba de pistones y está montado de forma giratoria en el tubo del cilindro interno, mediante cojinetes, en particular cojinetes de rodillos. Mediante un enganche positivo, por ejemplo mediante una unión de chaveta, el árbol de salida puede estar conectado al tambor del cilindro. El tambor del cilindro, de manera preferente, se apoya sobre su lado que se aparta de la placa inclinada, en la placa del distribuidor.

El dispositivo de cierre, que está atravesado por el vástago del pistón, puede presentar un elemento de cierre externo anular que rodea el vástago del pistón, en particular una tapa del cilindro externa, y un elemento de cierre interno, dispuesto dentro del vástago del pistón, en particular una tapa del cilindro interna.

En otra variante de la invención, de modo que se ahorre en espacio, en el elemento de cierre interno puede estar conformado un primer canal de fluido, que conecte de forma fluidica la primera cámara del cilindro con la bomba. Preferentemente está conformado un segundo canal de fluido que conecta de forma fluidica la segunda cámara del cilindro con la bomba. Para la conexión fluidica de los canales de fluido con la bomba, por ejemplo, la placa del distribuidor se apoya contra el elemento de cierre interno. El elemento de cierre interno, de manera preferente, está realizado esencialmente de dos niveles, donde el mismo está introducido en el tubo del cilindro interno con un primer

nivel más reducido, y se apoya mediante un saliente realizado entre los niveles, del lado frontal del tubo del cilindro interno.

La válvula de limitación de presión, preferentemente mediante un canal en el elemento de cierre interno, está conectada al segundo canal de fluido. Mediante la válvula de limitación de presión puede controlarse entonces una conexión del medio de presión entre el segundo canal de fluido y la primera cámara del cilindro. La válvula de limitación de presión, por ejemplo, está conectada de forma fija con el elemento de cierre.

Los canales de fluido, a modo de ejemplo, están diseñados como perforaciones, de forma simple en cuanto a la técnica de dispositivos.

En otra variante de la invención, la placa del distribuidor de la bomba tiene órganos de control que se prolongan en el elemento de cierre interno, como órganos de control del lado del elemento de cierre, que respectivamente están conectados con uno de los canales de fluido. En este caso, la placa del distribuidor, de manera preferente, está conectada de forma resistente a la torsión con el elemento de cierre interno.

Para compensar una variación de volumen de un medio de presión en el cilindro, en el caso de variaciones de temperatura, puede estar proporcionado un acumulador hidráulico, en particular reducido. El mismo, de manera adicional, puede estar diseñado de modo que pueda utilizarse para la pretensión de la respectiva área de baja presión. De manera sencilla en cuanto a la técnica de dispositivos, el acumulador hidráulico puede estar integrado en el elemento de cierre interno. Para que el acumulador hidráulico pueda conectarse a la respectiva área de baja presión, el primer canal de fluido está conectado al mismo mediante una primera válvula de retención que se cierra hacia el acumulador hidráulico, y el segundo canal de fluido está conectado al mismo mediante una segunda válvula de retención que se cierra hacia el acumulador hidráulico.

El acumulador hidráulico, en otra variante de la invención, puede estar diseñado como un acumulador de pistones, con un pistón acumulador pretensado por resorte. La pretensión, en este caso, por ejemplo tiene lugar de manera que se encuentra pretensada una respectiva área de baja presión. Una pretensión puede ascender aquí por ejemplo aproximadamente a 5 bar. El pistón acumulador del acumulador del pistón, a modo de ejemplo, es guiado axialmente en una perforación ciega del elemento de cierre interno. Para cerrar la perforación ciega con respecto a la primera cámara del cilindro está proporcionado un elemento de cubierta que se apoya sobre el elemento de cierre interno. Contra el elemento de cubierta puede apoyarse un resorte acumulador y puede aplicar fuerza elástica al pistón acumulador. Mediante un canal de fugas, el acumulador hidráulico, de manera adicional, puede estar conectado a la bomba para una fuga de la bomba. El canal de fugas se extiende por ejemplo partiendo desde la perforación ciega, en particular de forma coaxial con respecto a la misma, hacia el árbol de salida de la bomba, y puede continuar allí dentro.

De manera ventajosa, en el fondo del cilindro, del cilindro, puede estar proporcionado un medidor de distancia óptico, que también puede estar diseñado de forma redundante. Mediante el medidor de distancia preferentemente puede medirse una distancia con respecto al pistón, ya que en la cámara del cilindro, que está delimitada por el pistón y el fondo del pistón, no puede estar proporcionado ningún medio de presión, sino por ejemplo un gas (aire). El medidor de distancia óptico se trata por ejemplo de un medidor de distancia láser, con lo cual un sistema de sensor de posición puede integrarse de manera sencilla.

A continuación se explican en detalle formas de ejecución preferentes de la invención, mediante dibujos. Muestran:

Figura 1: en una representación esquemática, el eje hidráulico según la invención, según una primera forma de ejecución,

Figura 2: en una representación en perspectiva, el eje hidráulico en un corte longitudinal, según una segunda forma de ejecución,

Figura 3: en un corte longitudinal, una sección del eje hidráulico de la figura 2, en el área de la bomba y del pistón, y

Figura 4: un sector ampliado de la figura 3.

Según la figura 1 está proporcionado un eje hidráulico con un cilindro 1. El mismo tiene un tubo del cilindro externo 2 que rodea un tubo del cilindro interno 4. Mediante una sujeción por brida 6, el cilindro 1 está fijado en su posición. Un espacio anular 12 está delimitado mediante una superficie de cubierta externa 8 del tubo del cilindro interno 4 y una superficie de cubierta interna 10 del tubo del cilindro externo 2. En el mismo, un pistón anular 14 es guiado de forma axialmente desplazable. De manera axial, el espacio anular 12, por una parte, está delimitado por el fondo del cilindro 16 y, por otra parte, por la tapa del cilindro 18. Partiendo desde el pistón 14 se extiende de un lado un vástago del pistón 20 cilíndrico hueco. El mismo atraviesa la tapa del cilindro 18 y la divide en una tapa del cilindro

externa 22 anular, así como un elemento de cierre externo, y en una tapa del cilindro interna 24 anular, así como un elemento de cierre interno. El vástago del pistón 20, sobre su lado que se aparta axialmente del pistón 14, está cerrado por una tapa del pistón 26.

Según la figura 1, el vástago del pistón 20, observado en dirección radial, se extiende aproximadamente partiendo del centro, desde el pistón 14. El vástago del pistón 20, junto con la tapa del pistón 26 y la tapa del cilindro 18, mediante una superficie activa 27, delimita una primera cámara del cilindro 28. Una segunda cámara del cilindro 30 está delimitada por el pistón 14, del lado del vástago del pistón, mediante una superficie activa 29. La cámara del cilindro 30 está atravesada axialmente por el vástago del pistón 20, con lo cual el vástago del pistón 20 separa la segunda cámara del cilindro en una sección de cámara interna 32 y una sección de cámara externa 34. Para la conexión fluidica de las secciones de cámara 32 y 34, en el vástago del pistón 20 está realizada una perforación 36 que está realizada de forma contigua al pistón 14.

En una cavidad 38 del cilindro 1, que está delimitada por el tubo del cilindro interno 4, está introducida una bomba 40. Para el accionamiento de la bomba está proporcionada una unidad de accionamiento 42 (motor eléctrico), que igualmente está introducida en el tubo del cilindro interno 4. De este modo, la bomba 40, observado en dirección axial, está dispuesta entre la unidad de accionamiento 42 y la tapa del cilindro 18. La bomba 40 está conectada de forma fluidica con las dos cámaras del cilindro 28 y 30. De este modo, la misma puede transferir medio de presión desde la cámara del cilindro 28 hacia la cámara del cilindro 30, y de forma inversa, desde la cámara del cilindro 30 hacia la cámara del cilindro 28, para desplazar axialmente el pistón 14 junto con el vástago del pistón 20.

El cilindro mostrado en la figura 1 está realizado como cilindro síncrono en el modo de construcción diferencial, con lo cual sólo se requiere un único vástago del pistón 20. El pistón 14, de este modo, con su lado 44 que se aparta del vástago del pistón 20, puede delimitar otra cámara del cilindro 46, que por ejemplo está conectada a una atmósfera. Puesto que en la cámara del cilindro 46 no debe estar proporcionado ningún medio de presión, preferentemente en esa área puede integrarse un medidor de distancia óptico, para medir la distancia del pistón 14.

Según la figura 2 está representada otra forma de ejecución del cilindro 1. En este caso, una unidad de accionamiento 48 en forma de un motor eléctrico está dispuesta por fuera de los tubos del cilindro 2 y 4. La unidad de accionamiento 48 está abridada en el fondo del cilindro 16, de forma coaxial con respecto a los tubos del cilindro 2 y 4. Un árbol de accionamiento 50 de la unidad de accionamiento 48, desde el exterior, se introduce en el tubo del cilindro interno 4 y se extiende hasta un árbol de salida 52 de la bomba 40. El árbol de salida 52 y el árbol de accionamiento 50 están acoplados uno con otro mediante un acoplamiento.

Según la figura 3, el pistón 14, en el exterior y en el interior, tiene respectivamente un anillo deslizante y una junta. El vástago del pistón 20, a diferencia de la figura 1, observado en dirección radial, no está dispuesto en el centro en el pistón 14, sino, observado en dirección radial, desplazado hacia el interior.

La tapa del pistón 26 se encuentra radialmente escalonada hacia atrás, de modo que está realizada en dos niveles. Con su nivel 54 más reducido, la misma está introducida en el vástago del pistón 20 y, con su saliente 56 realizado en el paso de los niveles, se apoya contra una superficie frontal del vástago del pistón 20. Mediante una unión por tornillos, la tapa del pistón 26 está atornillada con el vástago del pistón 20. Entre el nivel reducido 54 y una superficie de cubierta interna 58 del vástago del pistón 20, está colocada una junta.

La tapa del cilindro externo 22 está realizada de forma anular y del mismo modo radialmente escalonada hacia atrás, con lo cual está realizada en forma de niveles. Con su nivel reducido 60, la misma se introduce en el espacio anular 12, y del lado frontal delimita la sección de cámara externa 34. Entre una superficie de cubierta interna 8 del tubo del cilindro externo 2 y una superficie de cubierta externa del nivel 60 está proporcionado un medio de estanqueidad. La tapa del cilindro externa 22 tiene además una superficie de cubierta interna 62 que se extiende coaxialmente con respecto al cilindro 1, la cual se utiliza para el guiado del vástago del pistón 20. Observado en dirección axial, medios de estanqueidad están colocados en serie en la superficie de cubierta interna 62. Observado en dirección axial, entre los medios de estanqueidad está dispuesto un anillo deslizante. Un diámetro de la tapa del cilindro externa 22 está seleccionado más grande que un diámetro del tubo del cilindro externo 2, con lo cual el mismo se proyecta por sobre el cilindro del tubo externo 2, en dirección radial. Mediante una unión por tornillos, la tapa del cilindro 22 está atornillada con el tubo del cilindro externo 2.

La tapa del cilindro interna 24 está realizada de forma cilíndrica y radialmente escalonada hacia atrás con lo cual ésta presenta un primer nivel 64 reducido y un segundo nivel 66 grande. El primer nivel 64 está introducido en este caso en el tubo del cilindro interno 4. Sobre un saliente 68 realizado entre los niveles 64 y 66, la tapa del cilindro interna 24 se apoya contra una superficie frontal del tubo del cilindro interno 4.

Según la figura 4, la tapa del cilindro interna 24 tiene un segundo canal de fluido 70 que conecta la sección de cámara interna 32 con la bomba 40. Además, en la tapa del cilindro interna 24 está conformado un primer canal de fluido 72 que conecta la primera cámara del cilindro 28 con la bomba 40, véase también la figura 3. El segundo canal

de fluido 70 está formado por una perforación radial 74 que, radialmente desde el exterior, está introducida en la tapa del cilindro 24 y que desemboca en una perforación ciega 76 axial que está realizada desde un lado que se aparta de la bomba 40, hacia la tapa del cilindro 24. La perforación ciega 76, del lado del extremo, está conectada a un órgano de control 78 realizado en la tapa del cilindro 24. La perforación ciega 76 axial está realizada a una distancia en paralelo con respecto a un eje longitudinal del cilindro 1. Para el primer canal de fluido 72, desde la primera cámara del cilindro 28, está realizada una perforación ciega 80 que se extiende de forma axial, la cual desemboca en una perforación radial 82. La perforación radial 82, del mismo modo, está realizada radialmente desde el exterior, hacia la tapa del cilindro 24, y se extiende aproximadamente de forma coaxial con respecto a la otra perforación radial 74. La perforación radial 82, en este caso, está cerrada hacia el exterior mediante un elemento de cierre. La misma desemboca igualmente en una perforación ciega 84 que se extiende de forma axial, que está realizada en correspondencia con la perforación ciega 76 y está dispuesta a una distancia en paralelo con respecto al eje longitudinal del cilindro 1. La perforación ciega 84 desemboca entonces en otro órgano de control 86. En el área del segundo nivel 66 y en el área de las perforaciones radiales 82 y 74, la tapa del cilindro 24 está radialmente escalonada hacia atrás, para conectar la perforación radial 74 con la sección de cámara interna 32. Una superficie de cubierta externa 88 del segundo nivel 66 se utiliza como superficie guía para el vástago del pistón 20, y situados de forma opuesta con respecto a los medios de estanqueidad de la tapa del cilindro externa 22, presenta igualmente medios de estanqueidad, donde observado en dirección axial, entre los medios de estanqueidad está proporcionado un anillo deslizante.

De manera coaxial con respecto a la tapa del cilindro 24, en la misma está introducida otra perforación ciega 90 grande, cuyo fondo de la perforación 92 está distanciado en dirección axial con respecto a las perforaciones radiales 74 y 82. La perforación ciega 90 se utiliza para conformar un acumulador hidráulico que está diseñado como acumulador del pistones 94. El mismo tiene un pistón acumulador 96 guiado de forma axialmente desplazable en la perforación ciega 90. Al pistón acumulador 96 en forma de casquillo se puede aplicar una fuerza elástica de un resorte acumulador 98, que se apoya contra un elemento de cubierta 100 atornillado con la tapa del cilindro 24, y que se introduce en el pistón acumulador 96. El elemento de cubierta 100 cierra de este modo la perforación ciega 90.

Desde el fondo de la perforación 92 están realizadas las perforaciones ciegas 76 y 84 para los canales de fluido 70, así como 72; que intersectan las perforaciones radiales 74, así como 82. En las perforaciones ciegas 76 y 84, observado en dirección axial, entre las perforaciones radiales 74 y 82 y el fondo de la perforación 92, está introducida respectivamente una válvula de retención 102, así como 104. Las mismas respectivamente terminan en una dirección de circulación, hacia la perforación ciega 90.

La perforación ciega 80 del primer canal de fluido 72, con una perforación de paso a través del elemento de cubierta 100, está conectada a la primera cámara del cilindro 28 para la conexión fluidica.

En el centro de la tapa del cilindro 24, partiendo desde el fondo de la perforación 92, está realizada una perforación de paso 106. La misma se encuentra ampliada radialmente del lado del extremo, y se utiliza para alojar un primer cojinete de rodamiento 108 para un árbol de salida 110 de la bomba 40. En el árbol de salida 110 está realizado un canal de fugas 112, en el que desemboca al menos una perforación transversal 113, mediante la cual el canal de fugas 112 está conectado al lado de fugas de la bomba 40. El canal de fugas 112 desemboca en la perforación de paso 106 y, mediante la misma, está conectado al acumulador de pistones 94. Según la figura 3, la bomba 40 está realizada como una bomba de placa inclinada. La misma tiene un tambor del cilindro 114 que está conectado con el árbol de salida 110 de forma resistente a la torsión. En el tambor del cilindro 114, pistones 116 son guiados axialmente en perforaciones para pistones. Los mismos se apoyan contra una placa inclinada 118 introducida de forma fija en el tubo del cilindro interno 4. Por su parte, el tambor del cilindro 114 giratorio, con su superficie frontal que señala hacia la tapa del cilindro interno 24, se apoya contra una placa del distribuidor 120, que a su vez se apoya contra una superficie frontal de la tapa del cilindro interna 24. La placa del distribuidor 120 está dispuesta en el tubo del cilindro interno 4 de forma resistente a la torsión, y tiene órganos de control que están conectados con un respectivo órgano de control 78, así como 86, véase la figura 4.

En la placa inclinada 118 está proporcionado un retén de árbol radial 122, que rodea el árbol de salida 110. Además, un segundo cojinete de rodillos 124 está dispuesto en la placa inclinada 118, para el soporte del árbol de salida 110. En la figura 3 está representada una perforación 36 que atraviesa radialmente el vástago del pistón 20, conectando una con otra las dos secciones de cámara 32, 34 de la segunda cámara del cilindro 30.

Las cámaras del cilindro 28, 30 pueden conectarse mediante una válvula de limitación de presión 126, de manera que se abre a partir de una presión determinada en una respectiva cámara del cilindro 28, 30. También sería posible limitar sólo la presión en una de las cámaras del cilindro 28, 30 mediante una válvula de limitación de presión, o para una respectiva cámara del cilindro 28, 30 proporcionar una válvula de limitación de presión. La válvula de limitación de presión 126, mediante una perforación axial 128 que se extiende a una distancia en paralelo con respecto al eje longitudinal del cilindro 1, está conectada a la perforación radial 74 del segundo canal de fluido 70. La perforación axial 128, partiendo desde el elemento de cubierta 100, se extiende hacia la tapa del cilindro interna 24, donde la misma atraviesa completamente el elemento de cubierta 100 y en la tapa del cilindro interna 24 desemboca en la

perforación radial 74. La válvula de limitación de presión 126 está conectada entonces a la perforación axial 128 y, preferentemente, está fijada en el elemento de cubierta 100, disponiéndose preferentemente con ello en la primera cámara del cilindro 28.

- 5 Si la bomba 40 es accionada por la unidad de accionamiento 48 en una primera dirección de rotación, entonces la misma transfiere un medio de presión desde la primera cámara del cilindro 28, véase la figura 3, mediante el primer canal de fluido 72, véase la figura 4, hacia el segundo canal de fluido 70. Desde el segundo canal de fluido 70, el medio de presión es transferido hacia la sección de cámara interna 32 y, mediante la perforación 36, véase la figura 3, hacia la sección de cámara externa 34. Si la bomba 40 es accionada en la dirección de rotación opuesta, entonces la misma transfiere medio de presión desde las secciones de cámara 32 y 34, mediante el segundo canal de fluido 70, hacia el primer canal de fluido 72 y después hacia la primera cámara de cilindro 28.
- 10

Se describe un eje hidráulico compacto con un cilindro. En el mismo está dispuesta una bomba para activar el cilindro. La bomba, en este caso, está proporcionada en una cavidad del cilindro. El cilindro está diseñado como cilindro síncrono en el modo de construcción diferencial.

Lista de símbolos de referencia

- 15 1 Cilindro
- 2 Tubo del cilindro externo
- 4 Tubo del cilindro interno
- 6 Sujeción por brida
- 8 Superficie de cubierta externa
- 20 10 Superficie de cubierta interna
- 12 Espacio anular
- 14 Pistón
- 16 Fondo del cilindro
- 18 Tapa del cilindro
- 25 20 Vástago del pistón
- 22 Tapa del cilindro externa
- 24 Tapa del cilindro interna
- 26 Tapa del cilindro
- 27 Superficie activa
- 30 28 Primera cámara del cilindro
- 29 Superficie activa
- 30 Segunda cámara del cilindro
- 32 Sección de cámara interna
- 34 Sección de cámara externa
- 35 36 Perforación
- 38 Cavidad

	40 Bomba
	42 Unidad de accionamiento
	44 Lado del pistón
	46 Cámara del cilindro
5	48 Unidad de accionamiento
	50 Árbol de accionamiento
	52 Árbol de salida
	54 Nivel
	56 Saliente
10	58 Superficie de cubierta interna
	60 Nivel
	62 Superficie de cubierta interna
	64 Primer nivel
	66 Segundo nivel
15	68 Saliente
	70 Segundo canal de fluido
	72 Primer canal de fluido
	74 Perforación radial
	76 Perforación ciega
20	78 Órgano de control
	80 Perforación ciega
	82 Perforación radial
	84 Perforación ciega
	86 Órgano de control
25	88 Superficie de cubierta externa
	90 Perforación ciega
	92 Fondo de la perforación
	94 Acumulador hidráulico /acumulador de pistones
	96 Pistón acumulador
30	98 Resorte acumulador
	100 Elemento de cubierta

- 102 Válvula de retención
- 104 Válvula de retención
- 106 Perforación de paso
- 108 Primer cojinete de rodillos
- 5 110 Árbol de salida
- 112 Canal de fugas
- 113 Perforación transversal
- 114 Tambor del cilindro
- 116 Pistón
- 10 118 Placa inclinada
- 120 Placa del distribuidor
- 122 Retén de árbol radial
- 124 Segundo cojinete de rodillos
- 126 Válvula de limitación de presión
- 15 128 Perforación axial

REIVINDICACIONES

1. Eje hidráulico con un cilindro (1) que puede ser activado mediante una bomba (40), donde la bomba (40) está instalada en una cavidad (38) del cilindro (1), y el cilindro (1) es un cilindro síncrono en el modo de construcción diferencial, con un tubo del cilindro externo (2), en el cual está dispuesto un tubo del cilindro interno (4), donde en el tubo del cilindro interno (4) está realizada la cavidad (38) con la bomba (40), donde los tubos del cilindro (2, 4) delimitan un espacio anular (12), en el cual un pistón (14) está dispuesto de forma desplazable, desde el cual se extiende un vástago del pistón (20) cilíndrico hueco que pasa a través de un dispositivo de cierre (18) del cilindro (1), y sobre un lado del dispositivo de cierre (18), que se aparta del pistón (14), está cerrado para delimitar una primera cámara del cilindro (28), y donde el pistón (14), del lado del vástago del pistón, delimita una segunda cámara del cilindro (30), donde una superficie activa (29) del pistón, que delimita la segunda cámara del cilindro (30), y una superficie activa (27) del vástago del pistón, que delimita la primera cámara del cilindro (28), son aproximadamente del mismo tamaño, de manera que las cámaras del cilindro (28, 30) están compensadas en cuanto al volumen.
2. Eje hidráulico según la reivindicación 1, donde el vástago del pistón (20) separa la segunda cámara del cilindro (30) en dirección radial, en una sección de cámara externa (34) y una sección de cámara interna (32), donde las secciones de cámara (32, 34) están conectadas de forma fluidica mediante una ruta de flujo (36).
3. Eje hidráulico según una de las reivindicaciones precedentes, donde la bomba (40) puede accionarse mediante una unidad de accionamiento (42, 48) que está dispuesta dentro del tubo del cilindro interno (4) o que está abridada en el cilindro (1).
4. Eje hidráulico según una de las reivindicaciones precedentes, donde la bomba (40) es una bomba de pistones en un modo de construcción de placa inclinada.
5. Eje hidráulico según una de las reivindicaciones 1 a 4, donde el dispositivo de cierre (18) presenta un elemento de cierre (22) externo anular que rodea el vástago del pistón (20), y un elemento de cierre (24) interno, dispuesto dentro del vástago del pistón (20).
6. Eje hidráulico según la reivindicación 5, donde en el elemento de cierre interno (24) está conformado un primer canal de fluido (72) que conecta de forma fluidica la primera cámara del cilindro (28) con la bomba (40), y está conformado un segundo canal de fluido (70) que conecta de forma fluidica la segunda cámara del cilindro (30) con la bomba (40).
7. Eje hidráulico según una de las reivindicaciones precedentes, donde un acumulador hidráulico (94) está proporcionado para la compensación de temperatura y/o para la pretensión de una respectiva área de baja presión.
8. Eje hidráulico según la reivindicación 7, donde el acumulador hidráulico (94) está conformado en el elemento de cierre (24) externo.
9. Eje hidráulico según la reivindicación 7 u 8, donde el primer canal de fluido (70), mediante una primera válvula de retención (102) que se cierra hacia el acumulador hidráulico (94), está conectado al acumulador hidráulico (94), y donde el segundo canal de fluido (72), mediante una segunda válvula de retención (104) que se cierra hacia el acumulador hidráulico (94), está conectado al acumulador hidráulico (94).
10. Eje hidráulico según una de las reivindicaciones 7 a 9, donde el acumulador hidráulico (94), mediante un canal de fugas (106, 112), está conectado a la bomba (40).
11. Eje hidráulico según una de las reivindicaciones precedentes, donde del lado del fondo del cilindro (1) está dispuesto un medidor de distancia.

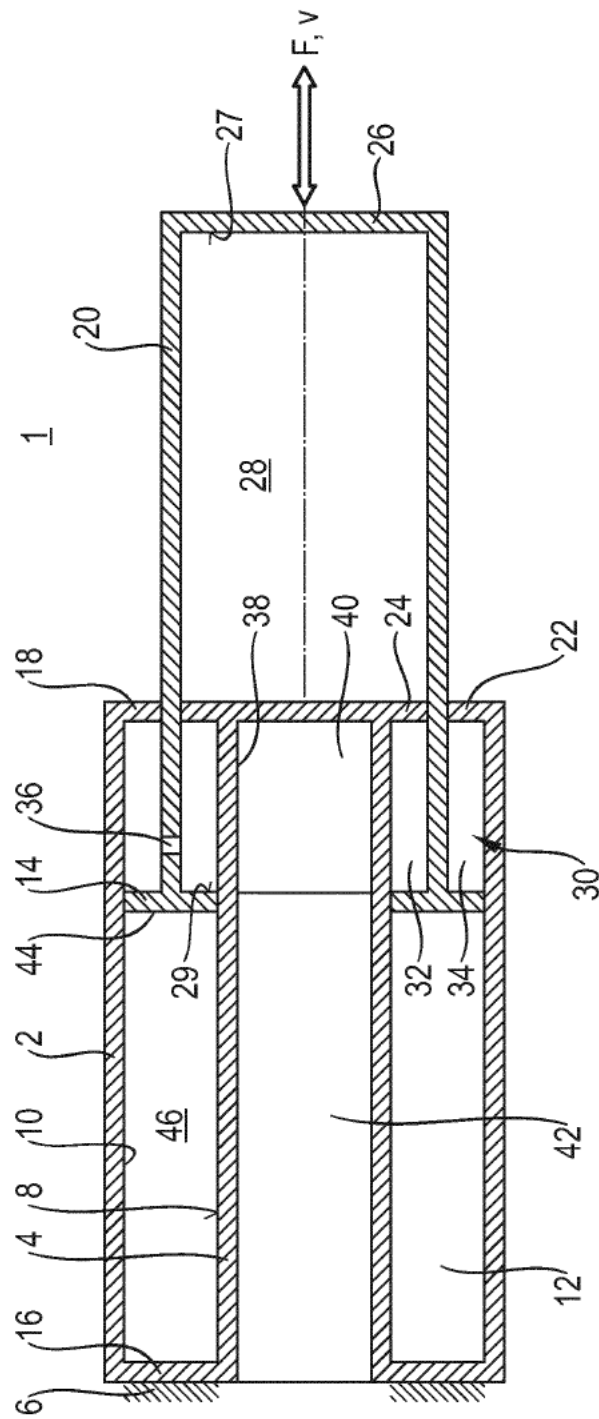


Fig. 1

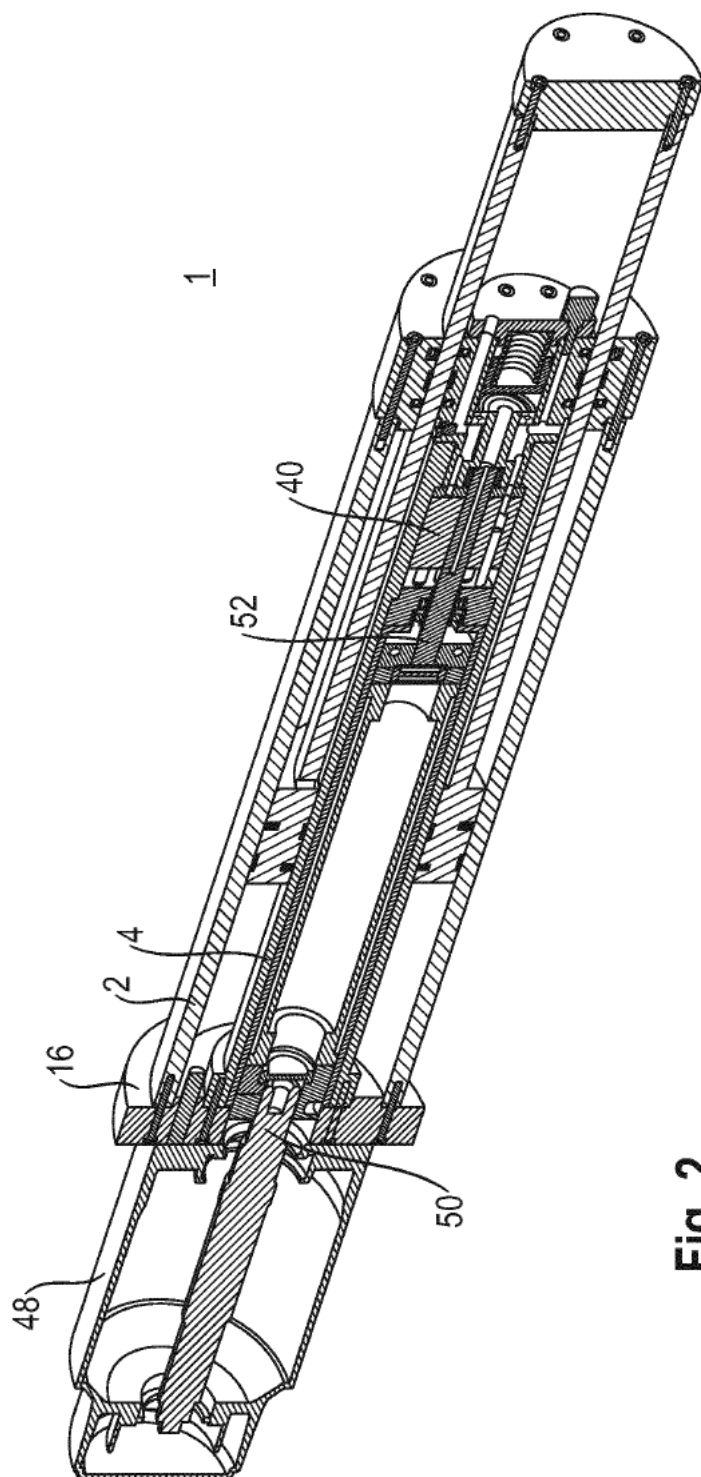


Fig. 2

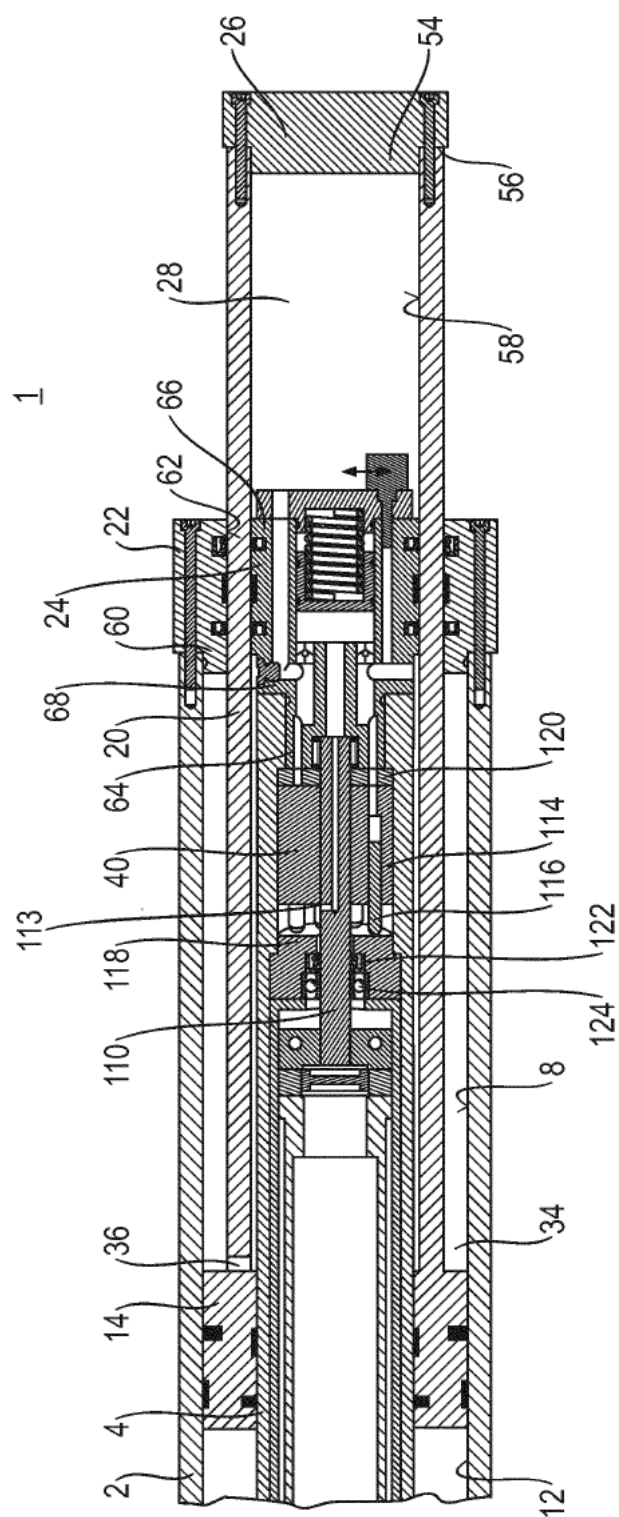


Fig. 3

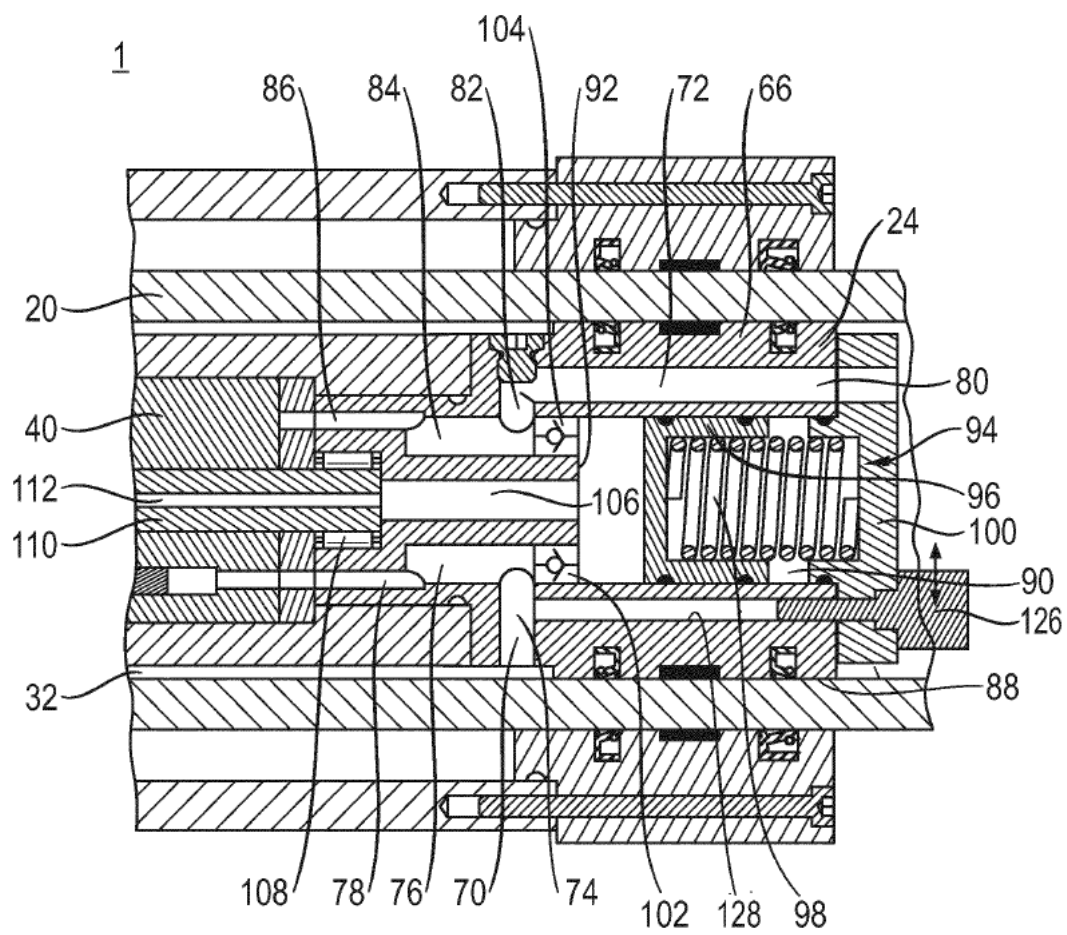


Fig. 4