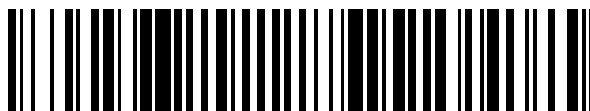


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 100**

51 Int. Cl.:

F04C 15/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2007** **E 07012696 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012** **EP 1884664**

54 Título: **Bomba y motor conectados por un resorte helicoidal**

30 Prioridad:

25.07.2006 DE 102006034856

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

16.04.2013

73 Titular/es:

**ROGG, WERNER (100.0%)
DEUTENBERGRING 63
78056 VILLINGEN-SCHWENNINGEN, DE**

72 Inventor/es:

ROGG, WERNER

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 401 100 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

Bomba y motor conectados por un resorte helicoidal.

- 5 La invención se refiere a una bomba según el preámbulo de la reivindicación 1. Una bomba de este tipo se da a conocer en el documento JP 11-101255, que se considera el estado de la técnica más próximo.

Se conocen bombas para la elevación de líquidos con un volumen cerrado, que presenta una entrada y una salida, estando dispuesto en el volumen cerrado un mecanismo de elevación. Además, se conocen bombas para la elevación de líquidos, que presentan un árbol de bomba mediante el cual puede accionarse la bomba. En particular, se conocen bombas del tipo que pueden accionarse mediante un árbol de motor de un motor. Las bombas de este tipo se usan en particular en sistemas de mantenimiento para el mantenimiento de vehículos, en los que se elevan líquidos con las mismas, como en particular líquido de freno al depósito de líquido de freno. Debe conseguirse en particular que el depósito pueda llenarse en poco tiempo con el líquido.

15 Por lo tanto, una variante ventajosa prevé realizar una bomba de tal modo que se reduzca o evite la aparición de cavitaciones.

Las bombas conocidas se hacen funcionar por lo general de tal modo que su árbol de bomba se extiende en la dirección horizontal en el estado de funcionamiento. Si bien el árbol de bomba está estanqueizado respecto a la carcasa de la bomba con una junta, ésta puede empezar a tener fugas durante el funcionamiento.

Otra variante ventajosa prevé, por lo tanto, realizar la bomba de tal modo que se eviten fugas de la bomba, en particular a través del árbol de bomba.

25 Si la bomba es accionada mediante un motor, en las bombas conocidas, el árbol de bomba y el árbol de motor están conectados rígidamente entre sí. No es posible compensar imprecisiones en el montaje en la disposición relativa entre bomba y motor, de modo que existe el peligro de que el par del motor no se transmita de forma óptima a la bomba. Además, existe el peligro del ladeo. En caso de una conexión fija entre los dos árboles existe, además, el peligro de que el motor siga funcionando, a pesar de estar bloqueada eventualmente la bomba, sufriendo daños la bomba.

Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de mejorar la bomba de tal modo que mejore la conexión entre la bomba y el motor y que se eviten los inconvenientes anteriormente indicados.

35 El objetivo de la invención se consigue mediante una bomba con las características de la reivindicación 1.

En caso de moverse el mecanismo de elevación en el líquido, se produce una cavitación. La cavitación es la formación y la desaparición de espacios huecos en líquidos debido a fluctuaciones de la presión. La causa de la cavitación, en particular en el caso de bombas, son las bajadas de presión locales en la zona de los elementos movidos del mecanismo de elevación, por ejemplo de las ruedas dentadas de una bomba de ruedas dentadas. No obstante, las bajadas de presión de este tipo están relacionadas inevitablemente con el flujo alrededor de los cantos de los elementos movidos. La presión en un líquido es tanto más baja cuanto más elevada sea la velocidad. En caso de ser la velocidad tan elevada que la presión estática cae por debajo de la presión de vapor del líquido, se forman burbujas de vapor o gas. En particular, en los líquidos de freno o en los aceites hidráulicos, que están hechos de varios componentes, pueden formarse burbujas de gas debido a las distintas temperaturas de ebullición de los componentes en la elevación del líquido. No obstante, estas burbujas de gas son indeseables, puesto que, por un lado, reducen el rendimiento y, por otro lado, conducen a daños del mecanismo de elevación. En particular en el caso de líquido de freno, que se usa en vehículos, en particular en automóviles, las burbujas de gas en el líquido de freno pueden conducir a un fallo de los frenos y, por lo tanto, a peligros graves.

Por lo tanto, una variante ventajosa prevé realizar una bomba de tal modo que se reduzca o evite la aparición de cavitaciones.

55 En el caso de las bombas conocidas, la presión generada está en muchos casos claramente por encima de la presión con la que el líquido puede bombearse al depósito. Por lo tanto, también es ventajoso equipar la bomba con una válvula con la que se reduce la presión y que, además, es adecuada para procurar que se eleve el líquido lo más libre de burbujas posible al depósito.

En las reivindicaciones subordinadas se indican variantes y configuraciones ventajosas de la invención.

Según la invención, una bomba con un árbol de bomba y un motor con su árbol de motor, que acciona la bomba, no se conectan rígidamente entre sí o se realizan incluso en una pieza, sino que los extremos libres del árbol de motor y del árbol de bomba quedan dispuestos a una distancia axial uno del otro, estando conectados mediante un resorte helicoidal. El resorte helicoidal encaja sustancialmente con uno de sus extremos en el extremo libre del árbol de motor y con su otro extremo en el extremo libre del árbol de bomba. Cuando gira el árbol de motor, dado el caso después de una torsión correspondiente del resorte helicoidal, también se acciona el árbol de bomba. No obstante, el resorte helicoidal puede compensar dislocamientos entre el eje del árbol de motor y el eje del árbol de bomba, así como, dado el caso, incluso inclinaciones de los dos ejes de uno respecto al otro. Además, el resorte helicoidal representa un punto de rotura controlada, que en caso de un bloqueo de la bomba siguiendo en funcionamiento el motor impide que la bomba sufra daños.

La conexión no giratoria entre el extremo del resorte helicoidal correspondiente y el extremo libre correspondiente del árbol correspondiente se consigue según la invención porque los extremos libres del árbol de bomba y del árbol de motor están aplanados en al menos un lado y porque al menos la primera y la última espira del resorte helicoidal están correspondientemente aplanadas. Por lo tanto, la espira correspondiente del resorte helicoidal no puede girar respecto al extremo libre del árbol de bomba y del árbol de motor, de modo que es posible una transmisión del par. No obstante, el resorte helicoidal puede conectarse simplemente mediante colocación por deslizamiento en el extremo libre del árbol correspondiente de forma no giratoria con éste, sin que sea necesario un proceso de soldadura indirecta u otro proceso de fijación.

La bomba para la elevación de líquidos está realizada preferiblemente de tal modo que en la salida de la bomba está dispuesta una resistencia que depende del flujo. Esta resistencia se opone al flujo del líquido. De este modo se establece una contrapresión, que aumenta la presión en el interior del volumen de la bomba. Debido a la mayor presión suben a su vez las temperaturas de ebullición correspondientes del líquido o de los componentes del líquido, de modo que se suprime o evita del todo la cavitación. La resistencia está realizada de tal modo que depende del flujo, de modo que en caso de un flujo mayor, también se genera una contrapresión mayor, de modo que a cualquier velocidad de elevación se establece fiablemente la contrapresión correspondiente, que hace que se eviten fallos de gas.

La resistencia está formada preferiblemente por un elemento de cierre cargado por un elemento de resorte, cubriendo el elemento de cierre la salida en una posición de reposo y pudiendo desviarse dependiendo del flujo desde la posición de reposo contra la fuerza de resorte. Cuando la bomba está parada, el elemento de cierre asienta contra la salida. Cuando el líquido fluye a una velocidad baja por la bomba, el elemento de cierre cargado por resorte se desvía sólo un poco, generándose debido a ello una sección transversal comparativamente pequeña, a través de la cual el líquido puede salir entre la salida y el elemento de cierre de la bomba. Cuando el líquido fluye, en cambio, a una velocidad más elevada por la bomba, el elemento de cierre se desvía más contra la fuerza de resorte, de modo que se genera una sección de flujo más grande, a través de la cual puede salir el líquido, generándose no obstante aún una contrapresión mediante el resorte, que impide la aparición de cavitaciones en el volumen de la bomba.

El elemento de cierre puede estar realizado como cono o disco, aunque está realizado de forma especialmente preferible como bola, puesto que ésta puede cubrir de forma fiable el orificio de salida.

El elemento de cierre está realizado de forma especialmente preferible como bola con un diámetro que es aproximadamente una tercera parte de su diámetro superior al diámetro de la salida. Con esta relación se ha detectado en ensayos que puede evitarse de forma fiable la formación de cavitaciones.

El elemento de resorte está realizado de forma especialmente preferible como resorte helicoidal, puesto que éste puede asentarse especialmente bien con uno de sus extremos contra el elemento de cierre, que está realizado en particular como bola. Además, los resortes helicoidales pueden fabricarse de forma sencilla y económica y existen con las durezas deseadas.

En una variante ventajosa, el resorte helicoidal está dispuesto en un cilindro hueco, que presenta un saliente dispuesto en el interior, en el que se apoya el resorte helicoidal. El resorte helicoidal queda dispuesto, por lo tanto, entre el saliente del cilindro hueco dispuesto en el interior y el elemento de cierre, de modo que aumenta la fuerza de resorte a medida que el elemento de cierre se empuja mediante el flujo alejándose de la salida y comprimiéndose como resorte. De este modo puede generarse una contrapresión más elevada, cuanto más elevada sea la velocidad

de flujo y, por lo tanto, la desviación del elemento de cierre de su posición de reposo.

El cilindro hueco presenta de forma ventajosa una boquilla portatubo, mediante la cual puede conectarse un tubo flexible con la bomba, para conducir el líquido desde la bomba al depósito que ha de llenarse.

5

El cilindro hueco puede fijarse de forma ventajosa mediante una rosca dispuesta en su circunferencia exterior en la bomba, de modo que puede establecerse una conexión sencilla y fiable entre el cilindro hueco que presenta la resistencia que depende del flujo y la bomba.

10 La bomba que puede accionarse mediante un árbol de bomba está dispuesta en el estado de funcionamiento preferiblemente de tal modo que el árbol de bomba esté inclinado un ángulo respecto a la horizontal.

La inclinación es tal que una gota de líquido que gotea en el árbol de bomba en el exterior de la carcasa de la bomba vuelve a fluir, gracias a la fuerza de gravedad, a lo largo del árbol de la bomba en dirección a la carcasa de la bomba. Esta disposición ofrece la ventaja de que el líquido que sale a lo largo del árbol de bomba a través de la junta de la bomba vuelve a fluir hacia la junta de la bomba, que de este modo se mantiene elástica. Por lo tanto, la junta de la bomba se vuelve menos rápidamente frágil y presenta una mayor vida útil. Además, se reducen las fugas de la bomba a lo largo del árbol de bomba a través de la junta de la bomba, puesto que el líquido que sale se acumula delante de la junta de la bomba y la película de líquido impide la salida de más líquido. Además, se evita un goteo del líquido del árbol de bomba.

El ángulo que el árbol de bomba está inclinado respecto a la horizontal debería ser tal que el líquido, en particular el líquido de freno, vuelva a lo largo del árbol de bomba en dirección a la carcasa de la bomba. No obstante, el ángulo debería mantenerse por otro lado lo más pequeño posible, para que no se perjudique el funcionamiento de la bomba y del motor. Por lo tanto, el ángulo mide preferiblemente aproximadamente 3° a 10°, en particular preferiblemente aproximadamente 6°.

El árbol de bomba está conectado por lo general con un árbol de motor, de modo que la bomba puede accionarse mediante el motor. En caso de una variante especialmente ventajosa, la bomba y el motor pueden fijarse una respecto al otro en una carcasa. Las bombas y motores conocidos sólo se conectan mediante el árbol de bomba y el árbol de motor entre sí, estando dimensionadas las carcasas de tal modo que el árbol de bomba y el árbol de motor estén dispuestos en la dirección horizontal. En caso de una fijación de la bomba y del motor en una carcasa puede conseguirse que también con el motor y la bomba conectados, el árbol de bomba esté inclinado respecto a la horizontal.

35

Para ello, la carcasa está realizada preferiblemente como perfil en U con una zona de fondo y dos brazos, estando desviados los brazos uno en paralelo al otro alrededor de un ángulo de su posición perpendicular respecto a la zona de fondo, correspondiendo el ángulo al ángulo que está inclinado el árbol de bomba respecto a la horizontal. Puesto que, por regla general, las carcasas de la bomba y del motor están realizados como paralelepípedos, saliendo el árbol de bomba y el árbol de motor en la dirección perpendicular respecto a una superficie de la carcasa, el motor y la bomba pueden estar dispuestos respectivamente en uno de los brazos de la carcasa de tal modo que se asientan con su lado frontal, del que sale el árbol correspondiente, contra el brazo pudiendo conectarse entre sí los árboles en el interior del perfil en U.

45 La bomba dispone preferiblemente de una válvula accionada por fluido, que presenta un pistón cargado por un resorte de compresión, que es guiado de forma desplazable en un cilindro hueco. El cilindro hueco presenta una pared cilíndrica con un diámetro interior, estando dispuesto en la pared al menos un orificio de salida, a través del cual puede salir el líquido que ha entrado en el espacio interior del cilindro hueco. Además, el cilindro hueco presenta una pared frontal, que está dispuesta en un lado frontal de la pared cilíndrica, presentando la pared frontal un orificio de entrada con un diámetro interior y una pared sustancialmente cilíndrica. A través del orificio de entrada puede entrar líquido en la válvula accionada por fluido. Según la invención, el lado interior de la pared frontal está realizado a modo de una superficie exterior de un tronco cónico. El pistón presenta una primera zona delantera, sustancialmente cilíndrica, con un diámetro que es inferior al diámetro interior del orificio de entrada. La primera zona del pistón puede apretarse mediante el resorte de compresión de forma elástica en el orificio de entrada, de modo que esta primera zona del pistón puede cerrar casi por completo el orificio de entrada. A continuación de la primera zona del pistón está dispuesta una segunda zona, que presenta un contorno exterior no redondo, cuyo diámetro más grande es inferior al diámetro interior del cilindro hueco, aunque preferiblemente corresponde casi a éste. Debido al contorno exterior no redondo se garantiza, por un lado, un guiado del pistón por los puntos del contorno exterior que delimitan el diámetro más grande en el cilindro hueco y, por otro lado, puede pasar el líquido que entra a través del

orificio de entrada en el espacio interior del cilindro hueco al menos en algunos puntos del contorno exterior y puede volver a salir por el al menos un orificio de salida de la pared nuevamente de la válvula. La transición de la primera zona a la segunda zona está realizada preferiblemente mediante una curvatura. Gracias a la combinación de la curvatura entre la primera y la segunda zona y la realización del lado interior de la pared frontal a modo de una superficie exterior de un tronco cónico, el líquido que entra a través del orificio de entrada axialmente en el cilindro hueco de la válvula es desviado a lo largo de la curvatura y es desviado al destalonamiento generado por la realización del lado interior de la pared frontal a modo de una superficie exterior de un tronco cónico, de modo que se genera un remolino. Este remolino genera una presión, que dificulta al líquido que fluye posteriormente entrar en la válvula, de modo que sustancialmente gracias a este remolino se refuerza la fuerza de resorte del resorte de compresión de la válvula. Esta válvula puede usarse como válvula de seguridad, para lo cual la válvula está dispuesta de tal modo que el orificio de entrada está dispuesto en paralelo a un eje de un tubo flexible que conduce líquido. Cuando la presión en el tubo flexible que conduce líquido es suficientemente elevada, el pistón se desvía con su primera zona del orificio de entrada en contra de la fuerza del resorte de compresión, de modo que una parte del líquido entra en la válvula a través del orificio de entrada, pudiendo salir a través de los orificios de salida. De este modo se genera una caída de presión en el tubo flexible que conduce líquido y se evacua el líquido sobrante. No obstante, unas burbujas de gas dado el caso presentes también se hacen salir a través de la válvula, de modo que se conduce líquido sin burbujas al depósito correspondiente.

La superficie exterior de la pared frontal presenta preferiblemente una depresión hacia el orificio de entrada, por lo que aumenta el efecto de aspiración de la válvula respecto al líquido que pasa.

De forma especialmente preferible, el diámetro de la primera zona es aproximadamente entre el 5% y el 15%, preferiblemente aproximadamente el 10% de su diámetro inferior al diámetro interior del orificio de entrada. De este modo, también cuando la primera zona del pistón se asoma al orificio de entrada, puede pasar una pequeña cantidad de líquido por la primera zona y puede entrar ya en el interior del cilindro hueco y se evacua a través de la válvula. En particular, se eliminan las burbujas de gas eventualmente existentes a través de la válvula del líquido.

De forma especialmente preferible, la segunda zona presenta un contorno exterior a modo de un polígono, en particular a modo de un hexágono, de modo que la segunda zona asienta con los cantos del polígono, en particular del hexágono, contra el lado interior del cilindro hueco centrándose y guiándose de este modo el pistón en el cilindro hueco. Entre los cantos del polígono y la pared interior del cilindro hueco existen, no obstante, zonas a través de las cuales puede fluir líquido para llegar a los orificios de salida y volver a salir de la válvula a través de éstos.

Para determinados tipos de líquidos, a continuación de la segunda zona del pistón está dispuesta preferiblemente una tercera zona, que está realizada de forma cilíndrica, de modo que la sección de flujo en la tercera zona vuelve a aumentar en comparación con la segunda zona pudiendo evacuarse mejor el líquido.

Para ello, la tercera zona presenta preferiblemente un diámetro que corresponde sustancialmente a la distancia entre dos cantos del contorno hexagonal de la segunda zona.

En una variante especialmente ventajosa de la invención, el pistón presenta al menos en la primera zona un taladro axial, a través del cual el líquido puede llegar a través del taladro axial al interior del cilindro hueco, pudiendo evacuarse por lo tanto también en el estado cerrado de la válvula, en el que la primera zona del pistón se asoma al orificio de entrada. Además, este taladro axial ofrece la ventaja de que, cuando no se transporta más líquido, se permite a través del taladro axial en poco tiempo una descarga de presión, de modo que a continuación pueden retirarse sin peligro los tubos flexibles que conducen líquido de las conexiones, sin que exista el peligro de que haya una sobrepresión en la tubería saliendo a chorro líquido bajo alta presión de los extremos de los tubos flexibles.

De forma especialmente preferible, el pistón está realizado a partir de la segunda zona como cilindro hueco, en el que queda situado por ejemplo el resorte de compresión, de modo que el resorte de compresión puede alojarse de forma guiada en la segunda zona estando garantizado el contacto entre el resorte de compresión y el pistón.

Esta válvula se usa en combinación con una bomba según la invención, para hacer salir burbujas de gas dado el caso existentes en el líquido, que podrían haberse formado por cavitación o durante el llenado del líquido en el líquido y en el trozo de tubo flexible dispuesto a continuación de la bomba a través de la válvula, que está dispuesta con su eje longitudinal sustancialmente en la dirección transversal respecto al eje longitudinal del tubo flexible que transporta el líquido de la bomba al depósito de líquido, puesto que las burbujas de gas van por regla general el camino de la menor resistencia, por lo que se hacen salir a través de la válvula del tubo flexible. De este modo se evita, además, que se introduzca líquido que contiene burbujas de gas en los depósitos de líquido de freno de

vehículos, lo cual podría conducir a fallos de los vehículos, en particular de los frenos. Por lo tanto, se usa en particular esta válvula de forma ventajosa también en un equipo de mantenimiento para el mantenimiento de vehículos, en particular para el mantenimiento de frenos, embragues y cajas de cambios de vehículos.

5 A continuación, la invención se explicará detalladamente con ayuda de las siguientes figuras. Muestran:

- La figura 1 una vista en corte transversal en una representación esquemática de una bomba,
- la figura 2 una vista esquemática de una bomba y un motor que están fijados en una carcasa,
- la figura 3a una vista en planta desde arriba de la primera espira de un resorte helicoidal,
- la figura 3b una vista lateral en perspectiva de un resorte helicoidal,
- la figura 3c una vista en planta desde arriba de la última espira del resorte helicoidal según la figura 3b,
- la figura 4 un corte longitudinal de un ejemplo de realización de una válvula según la invención,
- la figura 5 una vista en corte transversal a lo largo de la línea A-A según la figura 4 y
- la figura 6 una representación esquemática de un sistema de mantenimiento de frenos.

La figura 1 muestra una vista en corte en una representación esquemática de una bomba 10, que presenta un volumen cerrado 11, que está envuelto por la pared de carcasa 11a. La pared de carcasa 11a presenta en el lado exterior dos escotaduras 11b, estando dispuesta en una de las escotaduras 11b una entrada 12, a través de la cual entra el líquido que ha de ser elevado en la bomba 10, y estando dispuesta en la otra escotadura 11b una salida 13, a través de la cual sale el líquido que ha de ser elevado de la bomba 10. En el interior de la bomba 10, la entrada 12 está conectada con la salida 13 mediante un canal 16, en el que está dispuesto aproximadamente a medio camino un mecanismo de elevación 14. El mecanismo de elevación 14 presenta dos ruedas dentadas 15, que engranan una en la otra y que giran, por lo tanto, en sentidos opuestos, lo cual se indica mediante las flechas, estando conectada una de las dos ruedas dentadas 15 de forma no giratoria con un árbol de bomba 17, mediante el cual puede accionarse la bomba 10.

Al girar las ruedas dentadas 15, puede producirse una cavitación en los cantos de los dientes de las ruedas dentadas 15. Esto se evita mediante una resistencia que depende del flujo, que está formada por un elemento de cierre 20, que puede ser cargado con un resorte 21. La salida 13 está realizada sustancialmente como taladro cilíndrico en el fondo de la escotadura 11b. La salida 13 también puede estar formada por un taladro que se estrecha cónicamente, como está representado por ejemplo en la figura 1. El elemento de cierre 20 está realizado como bola con un diámetro, siendo el diámetro superior al diámetro de la salida 13, para que la salida 13 pueda cubrirse en la posición de reposo mediante el elemento de cierre 20. Si el taladro de la salida 13 está realizado como taladro cónico, la bola queda dispuesta de forma especialmente segura en el orificio de la salida 13. El diámetro de la bola que forma el elemento de cierre 20 es preferiblemente una tercera parte de su diámetro superior al diámetro de la salida 13. El diámetro de la salida mide por ejemplo aproximadamente 3 mm, mientras que la bola presenta un diámetro de aproximadamente 4,5 mm. Con una relación de este tipo del diámetro del elemento de cierre 20 al diámetro de la salida 13 es como mejor puede suprimirse la cavitación. El taladro de la salida 13 está desbarbado para evitar cantos vivos.

El resorte 21 está realizado como resorte helicoidal, que asienta con uno de sus extremos contra la bola que forma el elemento de cierre 20 y que topa con su otro extremo contra un saliente 23 dispuesto en el interior de un cilindro hueco 22. El cilindro hueco 22 presenta en su lado exterior una rosca 25, que puede enroscarse en una rosca correspondiente de la escotadura 11b, quedando fijada así de forma fiable.

En la escotadura 11b, en la que está dispuesta la entrada 12, puede enroscarse un elemento de conexión 26, preferiblemente también mediante una rosca, en el que está dispuesta una boquilla portatubo 27, para poder conectar un tubo flexible con la bomba, cuyo otro extremo está conectado con un tanque, desde el cual debe elevarse líquido con ayuda de la bomba 10.

Si se eleva líquido con ayuda de la bomba 10 y las ruedas dentadas 15 a través de la entrada 12 a la bomba 10, por el flujo del líquido el elemento de cierre 20 se empuja alejándose de la salida 13. Al mismo tiempo se comprime el resorte 21, que se apoya en el saliente 23 del cilindro hueco 22. Cuanto más elevada sea la velocidad de flujo del líquido elevado por la bomba 10 tanto más se comprime el resorte 21. De este modo aumenta la contrapresión que se ejerce sobre el líquido que se encuentra sustancialmente en el canal 16. La generación de una contrapresión mediante el elemento de cierre 20 cargado por resorte hace que aumente la presión en el interior del canal 16, empezando el líquido o distintos componentes del líquido a bullir a una temperatura más elevada y, por lo tanto, a una temperatura que está por lo general por encima de la temperatura de funcionamiento, de modo que se evita una cavitación.

El resorte 21 está dimensionado preferiblemente de tal modo que genera una contrapresión que corresponde aprox. al 10% de la presión generada por la bomba. Cuando la presión de funcionamiento de la bomba 10 es por ejemplo de 3 bar, el resorte 21 genera una contrapresión de aproximadamente 0,3 bar. Cuando la presión de funcionamiento de la bomba 10 es por ejemplo de 40 bar, el resorte 21 genera una contrapresión de aproximadamente 4 bar.

En el cilindro hueco 22 está dispuesta una boquilla portatubo 24, mediante la cual un tubo flexible puede disponerse en la bomba 10, que conduce al depósito que ha de llenarse con el líquido a elevar.

- 10 La figura 2 muestra una representación esquemática de la bomba 10 con su árbol de bomba 17 y un motor 30 que acciona la bomba 10, que presenta un árbol de motor 35. El árbol de bomba 17 presenta un eje a, que coincide sustancialmente con el eje del árbol de motor 35. El árbol de bomba 17 presenta un extremo libre 17a, mientras que el árbol de motor 35 presenta un extremo libre 35a. El árbol de bomba 17 y el árbol de motor 35 presentan una distancia axial entre sí, estando opuesto el extremo libre 17a del árbol de bomba 17 al extremo libre 35a del árbol de motor 35. El árbol de bomba 17 y el árbol de motor 35 están conectados entre sí mediante un resorte helicoidal 50, que está representado más detalladamente en las figuras 3a, 3b y 3c.

- El resorte helicoidal 50 presenta una primera espira 51 y una última espira 52, así como varias espiras 53 dispuestas entre éstas. Como puede verse en las figuras 3a y 3c, al menos la primera espira 51 y la última espira 52 no son redondas en la vista en planta desde arriba en dirección al eje longitudinal del resorte helicoidal, sino que están provistas de un aplanamiento 51a o 52a. Al menos la primera espira 51a se coloca por deslizamiento en el extremo libre 17a del árbol de bomba 17, mientras que al menos la última espira 52 se coloca por deslizamiento en el extremo libre 35a del árbol de motor 35. El extremo libre 17a del árbol de bomba 17 presenta para ello un aplanamiento 18, mientras que el extremo libre 35a del árbol de motor 35 presenta un aplanamiento 38. Los aplanamientos 18, 38 están formados sustancialmente por un corte paralelo al eje longitudinal a del árbol de bomba 17 o del árbol de motor 35, por ejemplo partiendo del extremo libre 17a o 35a a lo largo de una longitud de 5 mm. El resorte helicoidal 50 tiene por ejemplo una longitud de aproximadamente 20 mm. La distancia axial entre los dos extremos libres 17a, 35a es preferiblemente aproximadamente de 10 mm. En las figuras 3a y 3c está dibujada rayada la sección transversal del extremo libre 17a del árbol de bomba 17 o del extremo libre 35a del árbol de motor 35. En el aplanamiento 18 del extremo libre 17a del árbol de bomba 17 queda dispuesto el aplanamiento 51a de la primera espira 51 del resorte helicoidal 50, mientras que en el aplanamiento 38 del extremo libre 35a del árbol de motor 35 queda dispuesto el aplanamiento 52a de la última espira 52 del resorte helicoidal 50. Los aplanamientos 18, 38 del árbol de bomba 17 o del árbol de motor 35 forman en combinación con los aplanamientos 51a, 52a de las espiras 51, 52 del resorte helicoidal 50 un seguro contra el giro, de modo que al girar el árbol de motor 35, el par no se transmite, dado el caso, a través del resorte helicoidal 50 al árbol de bomba 17 hasta después de la torsión del resorte helicoidal 50. No obstante, el resorte helicoidal 50 garantiza que no se produzca un ladeo de los árboles 17, 35 y que la bomba 10 pueda accionarse de forma fiable mediante el motor 30, incluso cuando el eje a del árbol de bomba 17 no está exactamente alineado con respecto al eje del árbol de motor 35. En caso de bloquear la bomba 10, el resorte helicoidal 50 representa un punto de rotura controlada de la conexión entre la bomba 10 y el motor 30, de modo que, aunque siga funcionando el motor 30, después de la rotura del resorte helicoidal 50 ya no se transmite ningún par al árbol de bomba 17 de la bomba 10, por lo que la bomba no sufre daños.

- La figura 2 muestra además una carcasa 40, en la que la bomba 10 y el motor 30 pueden fijarse en una posición determinada una respecto al otro. El eje a del árbol de bomba 17 es inclinado un ángulo α respecto a la horizontal h. El paso del árbol de bomba 17 por la pared de la carcasa 11a de la bomba 10 está estanqueizado con una junta 19. La junta está realizada aquí en particular como anillo retén. A pesar de ello, la junta 19 en muchos casos no puede impedir que salga líquido de la bomba 10 entre la junta 19 y el árbol de bomba 17. Gracias a la inclinación del eje a del árbol de bomba 17 respecto a la horizontal h se consigue que el líquido que sale a lo largo del árbol de bomba 17 vuelva a fluir en dirección a la junta 19 y la bomba 10 gracias a la fuerza de gravedad. Esto, por un lado, mantiene la junta 19 elástica, de modo que aumenta la vida útil de la junta 19, y, por otro lado, el líquido vuelve a fluir a lo largo del árbol de bomba 17 en dirección a la bomba 10, de modo que se forma una película de líquido entre el árbol de bomba 17 y la junta 19, que impide que salga más líquido a lo largo del árbol de bomba 17. Además, se dificulta la salida de líquido del espacio interior de la bomba 10 a lo largo de la junta 19 debido a la inclinación.

- 55 Para fijar la bomba 10 en el estado de funcionamiento en el estado inclinado, ésta está fijada en la carcasa 40. La carcasa 40 está realizada aquí sustancialmente a modo de un perfil en U, con una zona de fondo 42, un primer brazo 44 y un segundo brazo 46. La zona de fondo 42 se extiende sustancialmente en la dirección horizontal. Los dos extremos libres de los brazos 44, 46 pueden estar conectados entre sí mediante un alma 48 para fines de estabilización. En perfiles en U conocidos, los brazos 44, 46 se extienden sustancialmente en la dirección

perpendicular respecto a la zona de fondo 42, que en la figura 2 está representada mediante las líneas de trazo interrumpido designadas con 1'. En la presente carcasa 40, el primer brazo 44 y el segundo brazo 46 están desviados, no obstante, un ángulo α respecto a la posición inicial 1' habiendo pasado a la posición 1, siguiendo el primer brazo 44 y el segundo brazo 46 paralelos uno al otro. Por lo tanto, en conjunto, el primer brazo 44 está inclinado un ángulo β respecto a la zona de fondo 42, siendo el ángulo β igual a $90^\circ + \alpha$. Tanto la bomba 10 como el motor 30 presentan una carcasa, de modo que el árbol de bomba 17 o el árbol de motor 35 salen sustancialmente en la dirección perpendicular respecto a una de las superficies de la carcasa. Con este lado frontal, la bomba 10 o el motor 30 están dispuestos en la superficie exterior del primer brazo 44 o del segundo brazo 46. Los brazos 44, 46 presentan un orificio, a través del cual pueden pasar el árbol de bomba 17 y el árbol de motor 35. El árbol de bomba 17 y el árbol de motor 35 están orientados, por lo tanto, al interior de la carcasa 40 del perfil en U y están fijados en los brazos 44, 46 de tal modo que el árbol de motor 35 se extiende en la prolongación del árbol de bomba 17.

La distancia entre los dos brazos 44, 46 está dimensionada aquí de tal modo que el extremo libre 17a tiene una distancia axial del extremo libre 35a del árbol de motor 35, pudiendo conectarse entre sí los dos extremos libres 17a, 35a mediante el resorte helicoidal 50. En principio es posible usar la conexión del árbol de motor 35 con el árbol de bomba 17 mediante el resorte helicoidal 50 también cuando el árbol de bomba 17 está dispuesto en la dirección horizontal o conectar el árbol de bomba 17 inclinado respecto a la horizontal mediante otro acoplamiento con el árbol de motor 35, en particular realizar el árbol de motor 35 también en una pieza con el árbol de bomba 17.

La figura 4 muestra un corte longitudinal a través de una válvula 60, la figura 5 muestra un corte transversal a lo largo de la línea A-A en la figura 4 de esta válvula 60. La válvula 60 presenta un cilindro hueco 80, en el que un pistón 70 cargado por un resorte de compresión 90 es guiado de forma desplazable a lo largo del eje longitudinal del cilindro hueco 80.

El cilindro hueco 80 presenta una pared 81 con un lado interior 81a, presentando la pared 81 un diámetro interior d_w . En la pared 81 están dispuestos dos orificios de salida 82 diametralmente opuestos uno al otro. Un lado frontal de la pared cilíndrica 81 queda cerrado por una pared frontal 83, que presenta un lado interior 83a y un lado exterior 83b. En la pared frontal 83 está dispuesto un orificio de entrada 84, que está formado sustancialmente por un taladro cilíndrico con una pared cilíndrica 84^a. El orificio de entrada 84 presenta un diámetro interior d_e , que es claramente más pequeño que el diámetro interior d_w de la pared 81. El lado interior 83a de la pared frontal 83 está realizado a modo de la superficie exterior de un tronco cónico. La punta del tronco cónico está orientada, por lo tanto, al interior de la pared 81, de modo que a lo largo del orificio de entrada 84 y de la pared frontal 83 está formado visto en corte longitudinal una especie de destalonamiento triangular. El lado exterior 83b de la pared frontal 83 puede extenderse sustancialmente en la dirección perpendicular respecto a la pared 81, aunque el lado exterior 83b presenta preferiblemente una depresión 85 hacia el orificio de entrada 84, de modo que el lado exterior 83b queda realizado sustancialmente a modo de la superficie interior de un tronco cónico. Esta depresión 85 favorece el efecto de aspiración de líquido, que pasa por ejemplo en un tubo flexible, cuyo eje longitudinal está dispuesto perpendicularmente respecto al eje longitudinal del cilindro hueco 80, al lado del orificio de entrada 84 de la válvula 60.

El pistón 70 presenta una primera zona 71, una segunda zona 72 y una tercera zona 73. La primera zona 71 está realizada sustancialmente de forma cilíndrica con un diámetro d_1 . El canto libre circunferencial de la primera zona 71 está realizado como canto vivo. A continuación de la primera zona 71 está dispuesta la segunda zona 72, que presenta un contorno exterior 72a que no es redondo. Un contorno exterior no redondo puede conseguirse, por ejemplo, mediante un elipsoide o un polígono, siendo el contorno exterior 72a en el presente caso el contorno exterior de un hexágono. La segunda zona 72 presenta, por lo tanto, un diámetro máximo d_2 , que en el presente caso corresponde a la distancia entre dos cantos diametralmente opuestos del hexágono. El diámetro más grande d_2 de la segunda zona 72 es sólo un poco más pequeño que el diámetro interior d_w de la pared 81, de modo que el pistón 70 es guiado a lo largo de la segunda zona 72 en la pared 82 del cilindro hueco 80 porque los cantos del hexágono asientan contra el lado interior 81a de la pared 81. No obstante, entre el contorno exterior 72a y la pared 81 del cilindro hueco 80 están dispuestas zonas en forma de tapas circulares 77, por las que puede fluir líquido a lo largo de la segunda zona 72 y de la pared 81.

La segunda zona 72 con el contorno exterior no redondo 72a puede extenderse sustancialmente a lo largo de toda la longitud del pistón 70, con excepción de la primera zona 71. No obstante, a continuación de la segunda zona 72 está dispuesta preferiblemente una tercera zona 73, que está realizada sustancialmente cilíndrica con un diámetro d_3 . El diámetro d_3 es inferior al diámetro d_2 de la segunda zona 72, aunque superior al diámetro d_1 de la primera zona 71. De este modo queda realizada entre la tercera zona 73 y la pared 71 una zona sustancialmente anular, a través de la cual puede fluir el líquido hacia los orificios de salida 82 de la pared 81. Si se usa una tercera zona 73 o no

depende sustancialmente del tipo de líquido que debe fluir por la válvula 60.

El diámetro d_1 de la primera zona 71 es inferior al diámetro interior d_e del orificio de entrada 84, estando cargado el pistón 70 por el resorte de compresión 90, de tal modo que la primera zona 71 entra en el orificio de entrada 84 y queda dispuesta en una posición de reposo, es decir, con el resorte de compresión 90 relajado, en éste. Si el diámetro d_1 de la primera zona 71 es sólo un poco inferior al diámetro interior d_e del orificio de entrada 84, la primera zona 71 cierra sustancialmente el orificio de entrada 84. No obstante, el diámetro d_1 de la primera zona 71 es con preferencia aproximadamente entre el 5 y el 15%, preferiblemente aproximadamente el 10% de su diámetro d_1 inferior al diámetro interior d_e del orificio de entrada 84, de modo que también en caso de una disposición de la primera zona 71 del pistón 70 en el orificio de entrada 84 permanece una rendija anular entre la pared 84a del orificio de entrada 84 y la primera zona 71 del pistón 70, por la que puede entrar líquido en la válvula 60. El diámetro d_1 de la primera zona 71 mide aproximadamente 4,1 mm, mientras que el diámetro interior d_e del orificio de entrada 84 mide aproximadamente 4,4 mm.

La transición entre la primera zona 71 y la segunda zona 72 está redondeada con una curvatura 74, lo cual hace que un líquido que fluye a lo largo de la primera zona 71 se desvíe mediante la curvatura 74. Gracias a la realización cónica del lado interior 83a de la pared frontal 83, el líquido se conduce a este destalonamiento, lo que hace que se forme un remolino a lo largo de la curvatura 74. El canto vivo de la primera zona 71 favorece la formación del remolino. Este remolino refuerza la fuerza de resorte del resorte de compresión 90.

En la primera zona 71 está dispuesto un taladro axial 75, que está conectado con el espacio interior de la pared 81, de modo que a través del mismo puede entrar líquido al espacio interior del cilindro hueco 80 y evacuarse del mismo también en el estado cerrado de la válvula 60. El taladro axial 75 tiene un diámetro tan pequeño que la caída de presión durante el funcionamiento es depreciable. No obstante, el taladro axial 75 hace que, en cuanto se ajuste el flujo de líquido, al poco tiempo pueda tener lugar una descarga de presión del tubo flexible que conduce líquido mediante el taladro axial 75, de modo que no existe ningún peligro de que pueda salir líquido a alta presión al entorno al retirarse el tubo flexible que conduce líquido de las conexiones correspondientes.

En la segunda zona se ensancha el taladro axial 75 formando una escotadura 76, para evitar una salida del líquido y la formación de un remolino. El pistón 70 está realizado en la tercera zona 73 sustancialmente como cilindro hueco con un grosor de pared reducido, de modo que el resorte de compresión 90 puede ser introducido en el pistón 70 sustancialmente en la tercera zona 73 quedando dispuesto en el saliente formado entre la escotadura 76 y la tercera zona 73 a modo de cilindro hueco, por lo que el resorte de compresión 90 asienta contra el pistón 70 pudiendo transmitirse fuerza de resorte.

Con su otro extremo, el resorte de compresión 90 se apoya en un elemento de ajuste 95, que puede fijarse mediante una rosca 96 dispuesta en el elemento de ajuste 95 en el elemento de ajuste 95 y mediante una rosca 86 dispuesta en el lado interior 81a de la pared de forma axialmente fija en el cilindro hueco 80 y puede ajustarse sólo mediante giro a lo largo del eje longitudinal del cilindro hueco 80. Mediante el elemento de ajuste 95, el resorte 90 puede tensarse por lo tanto previamente en un grado deseado. Para que no salga ningún líquido a lo largo del elemento de ajuste 95 de la válvula 60, entre el elemento de ajuste 95 y la pared 81 del cilindro hueco 80 están dispuestos varios anillos de estanqueidad 92, por ejemplo tres, que rodean el elemento de ajuste 95.

Mediante la válvula 60 puede ajustarse una presión de funcionamiento deseada, con la que debe llenarse un depósito de líquido. Una bomba proporciona por ejemplo una presión determinada, que es, no obstante, más elevada que la presión con la que el líquido puede introducirse, por ejemplo, en un depósito de líquido de freno. Para ello, la válvula 60 se monta en la dirección perpendicular respecto a la tubería que conduce líquido y con ayuda del elemento de ajuste 95 se ajusta la presión de funcionamiento deseada, con la que puede llenarse el depósito de líquido de freno. Cuando una bomba proporciona, por ejemplo, una presión muy elevada, necesiándose, por lo contrario, una presión de funcionamiento reducida, el resorte de compresión 90 se somete a una tensión previa muy reducida, de modo que una gran parte del líquido sale a través de la válvula 60 de la tubería que conduce líquido pasando sólo una pequeña parte con la presión correspondientemente deseada al lado de la válvula 60 al sistema de líquido de freno. En particular, saldrán burbujas de gas eventualmente presentes en el líquido a través de la válvula 60, de modo que el líquido se introduce sin burbujas de gas no debiendo temerse fallos, por ejemplo de los frenos.

En la figura 6 se muestra una representación esquemática de un sistema de mantenimiento, en particular de un sistema de mantenimiento de frenos 100. El sistema de mantenimiento de frenos 100 presenta un tanque 110, que representa el depósito colector para el líquido a elevar, en particular un líquido de freno. Del tanque 110 se eleva con

ayuda de la bomba 10 líquido desde el tanque 110. En la bomba 10 está dispuesta la resistencia que depende del flujo en forma del elemento de cierre 20 cargado con el resorte 21, para evitar cavitación en el interior de la bomba 10. La bomba 10 está conectada en el lado de la salida mediante una tubería 120 con un acoplamiento de cierre rápido 130, que puede conectarse con el depósito a llenar con el líquido, en particular un depósito de líquido de freno de un vehículo. En la tubería 120 está dispuesta la válvula 60, mediante la cual puede hacerse retornar líquido mediante una tubería 125 al tanque 110. El eje longitudinal de la válvula 60 está dispuesto perpendicularmente respecto al eje longitudinal de la tubería 120.

El depósito de líquido de freno no representado puede llenarse en función del vehículo correspondiente sólo con una presión máxima. Puesto que la bomba 10 puede generar una presión de hasta 40 bar, es necesario reducir la presión mediante la válvula 60 y hacer retornar una parte del líquido a través de la tubería 125 al tanque 110. En la válvula 60 puede ajustarse la presión deseada con la que puede llenarse el depósito de líquido de freno, de modo que con ayuda de la válvula 60 la presión puede reducirse hasta tal punto que el depósito de líquido de freno puede llenarse sin peligros. El sobrante de líquido se deriva, por lo tanto, mediante la válvula 60 y se hace retornar preferiblemente al tanque 110. A continuación de la válvula 60 puede estar dispuesta otra válvula 140, para poder realizar por ejemplo una comprobación de estanqueidad del sistema hidráulico, por ejemplo del sistema de freno o de embrague hidráulico de vehículos. Entre la válvula 140, que puede estar realizada por ejemplo como llave esférica, y el acoplamiento de cierre rápido, está dispuesto un manómetro de la presión de funcionamiento 150 con ayuda del cual puede comprobarse si realmente está presente la presión deseada para el llenado del depósito de líquido de freno correspondiente. Con ayuda de este sistema de mantenimiento de frenos 100 es posible introducir el líquido lo más libre posible de burbujas de gas en el depósito de líquido de freno correspondiente y de regular, en particular, la presión deseada correspondientemente mediante la válvula 60.

Lista de signos de referencia

10	Bomba
11	Volumen
11a	Pared de carcasa
11b	Escotadura
12	Entrada
13	Salida
14	Mecanismo de elevación
15	Rueda dentada
16	Canal
17	Árbol de bomba
17a	Extremo libre
18	Aplanamiento
19	Junta
20	Elemento de cierre
21	Resorte
22	Cilindro hueco
23	Saliente
24	Boquilla portatubo
25	Rosca
26	Elemento de conexión
27	Boquilla portatubo
30	Motor
35	Árbol de motor
35a	Extremo libre
38	Aplanamiento
40	Carcasa
42	Zona de fondo
44	Primer brazo
46	Segundo brazo

48	Alma
50	Resorte helicoidal
51	Primera espira
51a	Aplanamiento
52	Última espira
52a	Aplanamiento
53	Espira
60	Válvula
70	Pistón
71	Primera zona
72	Segunda zona
72a	Contorno exterior
73	Tercera zona
74	Curvatura
75	Taladro axial
76	Escotadura
77	Zona
80	Cilindro hueco
81	Pared
81a	Lado interior
82	Orificio de salida
83	Pared frontal
83a	Lado interior
83b	Lado exterior
84	Orificio de entrada
84a	Pared
85	Depresión
86	Rosca
90	Resorte de compresión
92	Anillo de estanqueidad
95	Elemento de ajuste
96	Rosca
100	Sistema de mantenimiento de frenos
110	Tanque
120	Tubería
125	Tubería
130	Acoplamiento de cierre rápido
140	Válvula
150	Manómetro
d_w	Diámetro interior de la pared
d_e	Diámetro interior del orificio de entrada
d_1	Diámetro de la primera zona
d_2	Diámetro de la segunda zona
d_3	Diámetro de la tercera zona
α	Ángulo
β	Ángulo

h	Horizontal
a	Eje del árbol de bomba
1	Eje del brazo
1'	Eje del brazo

REIVINDICACIONES

1. Bomba (10) con un motor (30), presentando la bomba (10) un árbol de bomba (17) que está accionado mediante un árbol de motor (35) del motor (30), presentando el árbol de motor (35) y el árbol de bomba (17) una distancia axial entre sus extremos libres (17a, 35a) y estando conectados entre sí mediante un resorte helicoidal (50),
caracterizada porque los extremos libres (17a, 35a) del árbol de bomba (17) y del árbol de motor (35) están aplanados en al menos un lado y porque al menos la primera espira (51) y la última espira (52) del resorte helicoidal (50) están aplanadas correspondientemente.
2. Bomba (10) según la reivindicación 1 para la elevación de líquidos con un volumen cerrado (11),
caracterizada porque el volumen (11) presenta una entrada (12) y una salida (13), estando dispuesto en el volumen cerrado un mecanismo de elevación (14), estando dispuesta en la salida (13) una resistencia que depende del flujo, estando formada la resistencia por un elemento de cierre (20) cargado con un elemento de resorte (21), que puede desviarse en función del flujo contra la fuerza de resorte y estando realizado el elemento de cierre (20) como bola que tiene un diámetro que es aproximadamente una tercera parte de su diámetro superior al diámetro de la salida (13).
3. Bomba según la reivindicación 2,
caracterizada porque el elemento de cierre (20) está realizado como bola con un diámetro de aproximadamente 4,5 mm.
4. Bomba según una de las reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizada porque** la salida (13) presenta un diámetro de aproximadamente 3 mm.
5. Bomba según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizada porque** el elemento de resorte (21) está realizado como resorte helicoidal.
6. Bomba según la reivindicación 5,
caracterizada porque el resorte helicoidal (21) está dispuesto en un cilindro hueco (22), que presenta un saliente dispuesto en el interior (23), en el que se apoya el resorte helicoidal (21).
7. Bomba según la reivindicación 6,
caracterizada porque en el cilindro hueco (22) está dispuesta una boquilla portatubo (24).
8. Bomba según la reivindicación 6 ó 7,
caracterizada porque el cilindro hueco (22) presenta una rosca (25) en su circunferencia exterior.
9. Bomba según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la bomba (10) está realizada como bomba volumétrica, en particular como bomba de ruedas dentadas.
10. Bomba (10) según una de las reivindicaciones anteriores
caracterizada porque, en el estado de funcionamiento de la bomba (10), el árbol de bomba (17) está dispuesto inclinado un ángulo (α) respecto a la horizontal (h).
11. Bomba según la reivindicación 10,
caracterizada porque el ángulo (α) mide 3° a 10°, preferiblemente aproximadamente 6°.
12. Bomba según una de las reivindicaciones 10 a 11, **caracterizada porque** el árbol de motor (35) está dispuesto en la prolongación del árbol de bomba (17).
13. Bomba según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizada porque** la bomba (10) y el motor (30) pueden fijarse en una carcasa (40) una respecto al otro.
14. Bomba según la reivindicación 13,
caracterizada porque la carcasa (40) presenta al menos un perfil en U con una zona de fondo (42) y dos brazos (44, 46), estando desviados los brazos (44, 46) uno en paralelo al otro un ángulo (α) de su posición perpendicular respecto a la zona de fondo (42).

15. Uso de una bomba (10) según una de las reivindicaciones anteriores en un equipo de mantenimiento para el mantenimiento de vehículos, en particular para el mantenimiento de frenos, embragues y cajas de cambios de vehículos.
- 5 16. Bomba según una de las reivindicaciones 1 a 14 con una válvula accionada por fluido (60) con un pistón (70) cargado con un resorte de compresión (90) que es guiado de forma desplazable en un cilindro hueco (80), presentando el cilindro hueco (80):
- 10 - una pared cilíndrica (81) con un diámetro interior (d_v), estando dispuesto en la pared (81) al menos un orificio de salida (82),
- una pared frontal (83), que está dispuesta en un lado frontal del pared (81), presentando la pared frontal (83) un orificio de entrada (84) con un diámetro interior (d_e) y una pared sustancialmente cilíndrica (84a) y
- estando realizado el lado interior (83a) de la pared frontal (83) a modo de una superficie exterior de un tronco cónico,
- 15 y presentando el pistón (70):
- una primera zona delantera (71), sustancialmente cilíndrica, con un diámetro (d_1) que es inferior al diámetro interior (d_e) del orificio de entrada (84),
- 20 - una segunda zona (72) dispuesta a continuación de la primera zona (71), presentando la segunda zona (72) un contorno exterior no redondo (72a), cuyo diámetro más grande (d_2) es inferior al diámetro interior (d_w) de la pared (81), estando realizada la transición de la primera zona (71) a la segunda zona (72) mediante una curvatura (74),
- 25 pudiendo introducirse el pistón (70) con su primera zona (71) mediante el resorte de compresión (90) de forma elástica en el orificio de entrada (84).
17. Bomba según la reivindicación 16,
- 30 **caracterizada porque** la superficie exterior (83b) de la pared frontal (83) presenta una depresión (85).
18. Bomba según una de las reivindicaciones 16 a 17,
- caracterizada porque** el diámetro (d_1) de la primera zona (71) es aproximadamente entre el 5% y el 15%, con preferencia aproximadamente el 10%, de su diámetro (d_1) inferior al diámetro interior (d_e) del orificio de entrada.
- 35 19. Bomba según una de las reivindicaciones 16 a 18,
- caracterizada porque** el diámetro (d_1) de la primera zona (71) mide aproximadamente 4,1 mm.
20. Bomba según una de las reivindicaciones 16 a 19,
- 40 **caracterizada porque** el diámetro interior (d_e) del orificio de entrada (84) mide aproximadamente 4,4 mm.
21. Bomba según una de las reivindicaciones 16 a 20,
- caracterizada porque** la segunda zona (72) presenta un contorno exterior (72a) a modo de un polígono, en particular a modo de un hexágono.
- 45 22. Bomba según una de las reivindicaciones 16 a 21,
- caracterizada porque** a continuación de la segunda zona (72) del pistón (70) está dispuesta una tercera zona (73), que está realizada de forma cilíndrica.
23. Bomba según la reivindicación 21 y 22,
- 50 **caracterizada porque** la tercera zona (73) presenta un diámetro (d_3) que corresponde a la distancia entre dos cantos del contorno hexagonal de la segunda zona (72).
24. Bomba según una de las reivindicaciones 16 a 23,
- caracterizada porque** el pistón (70) presenta al menos en la primera zona (71) un taladro axial (75).
- 55 25. Bomba según una de las reivindicaciones 16 a 24,
- caracterizada porque** el pistón (70) está realizado a partir de la segunda zona (72) como cilindro hueco.

Fig. 1

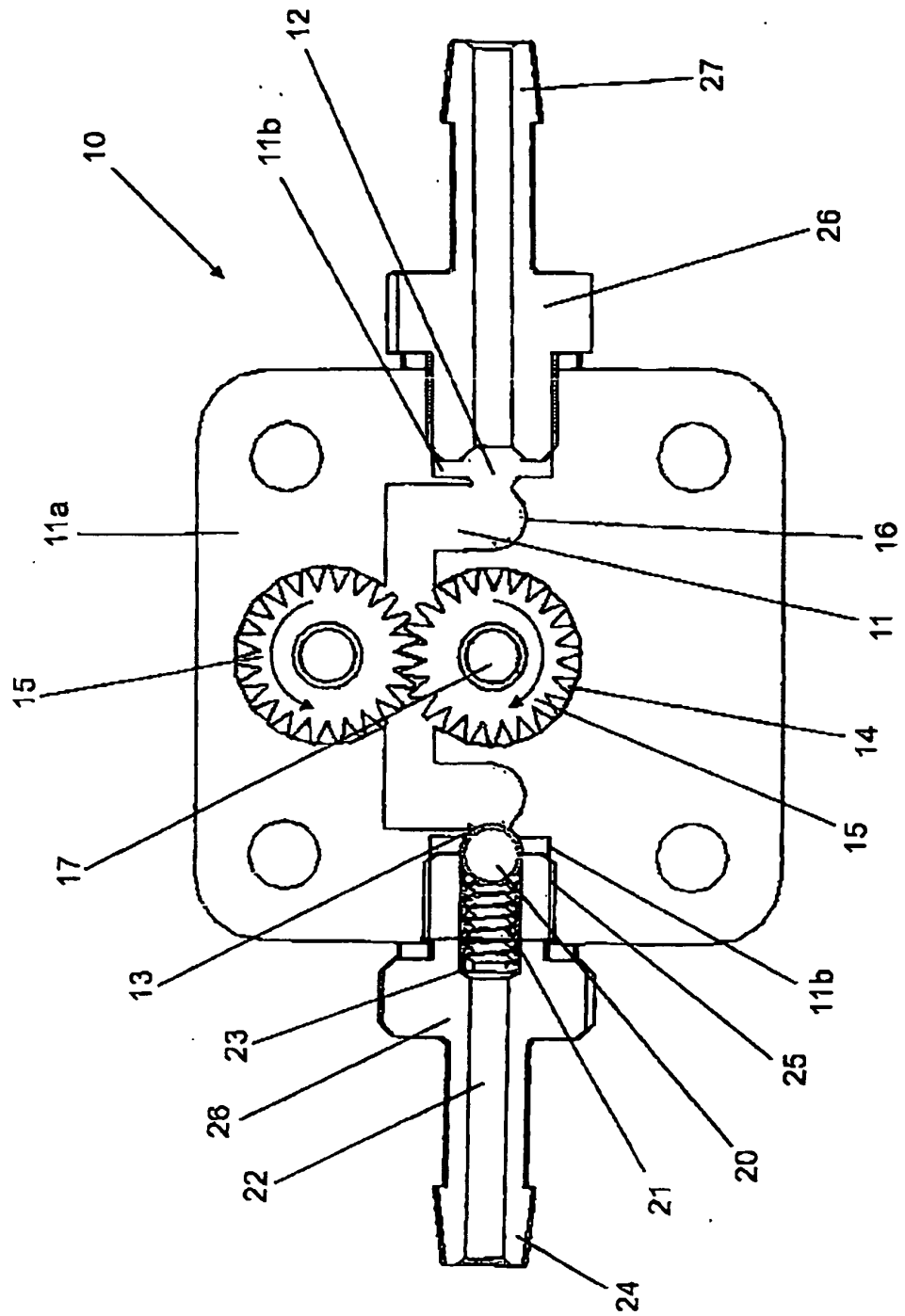


Fig. 2

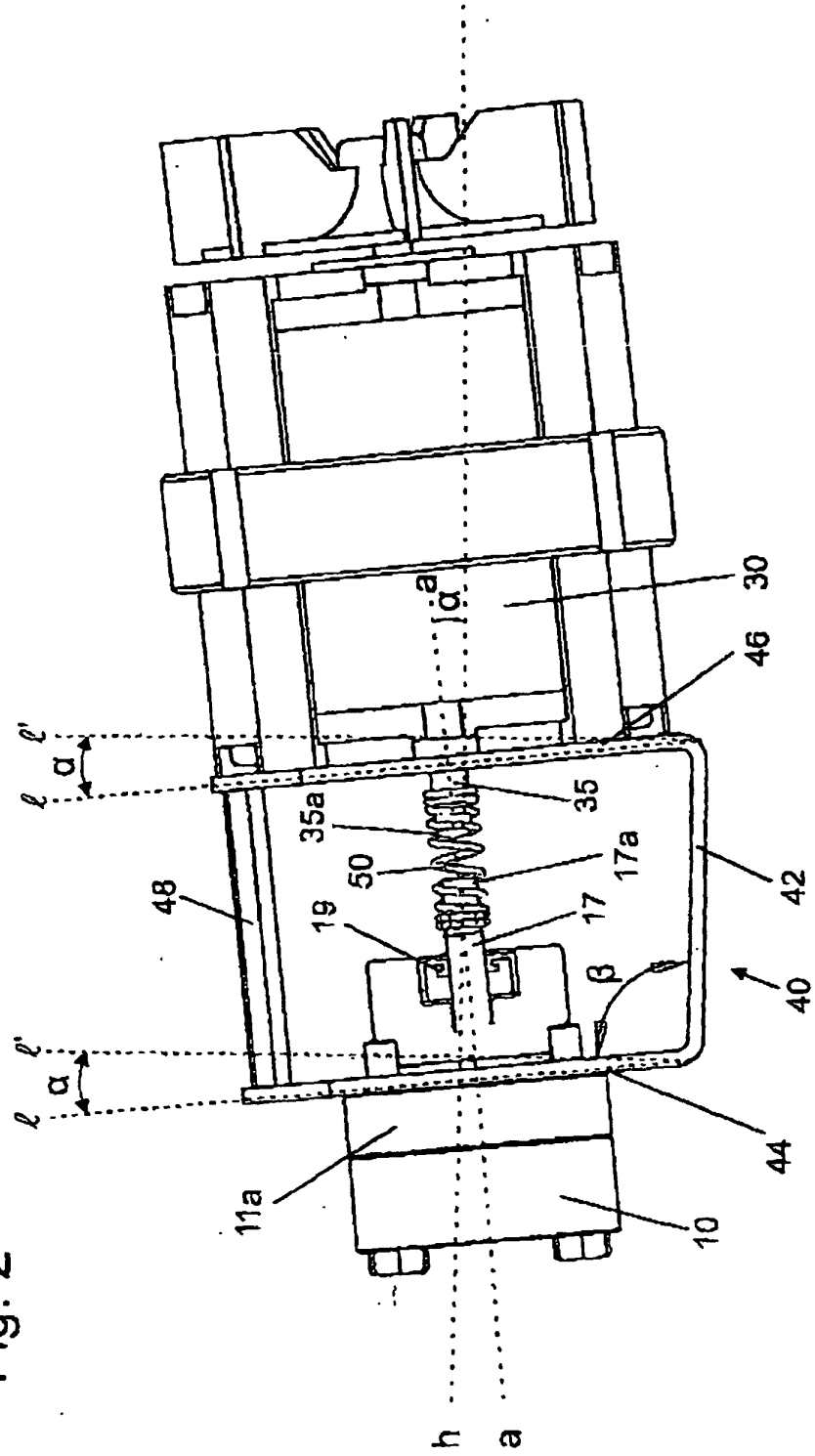


Fig.3a

Fig.3b

Fig.3c

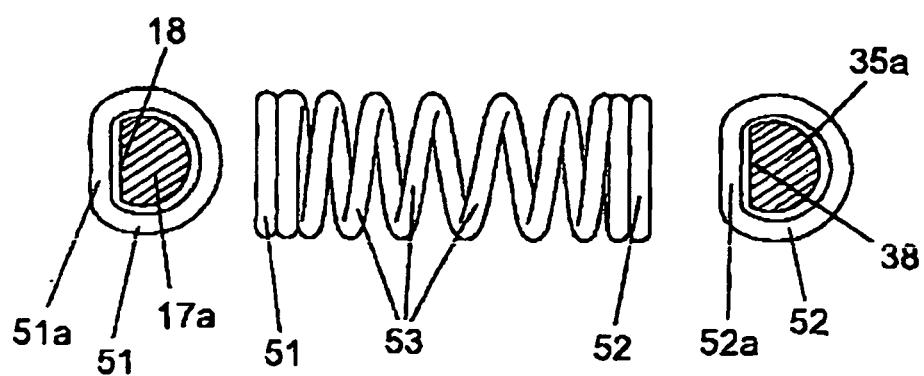


Fig. 4

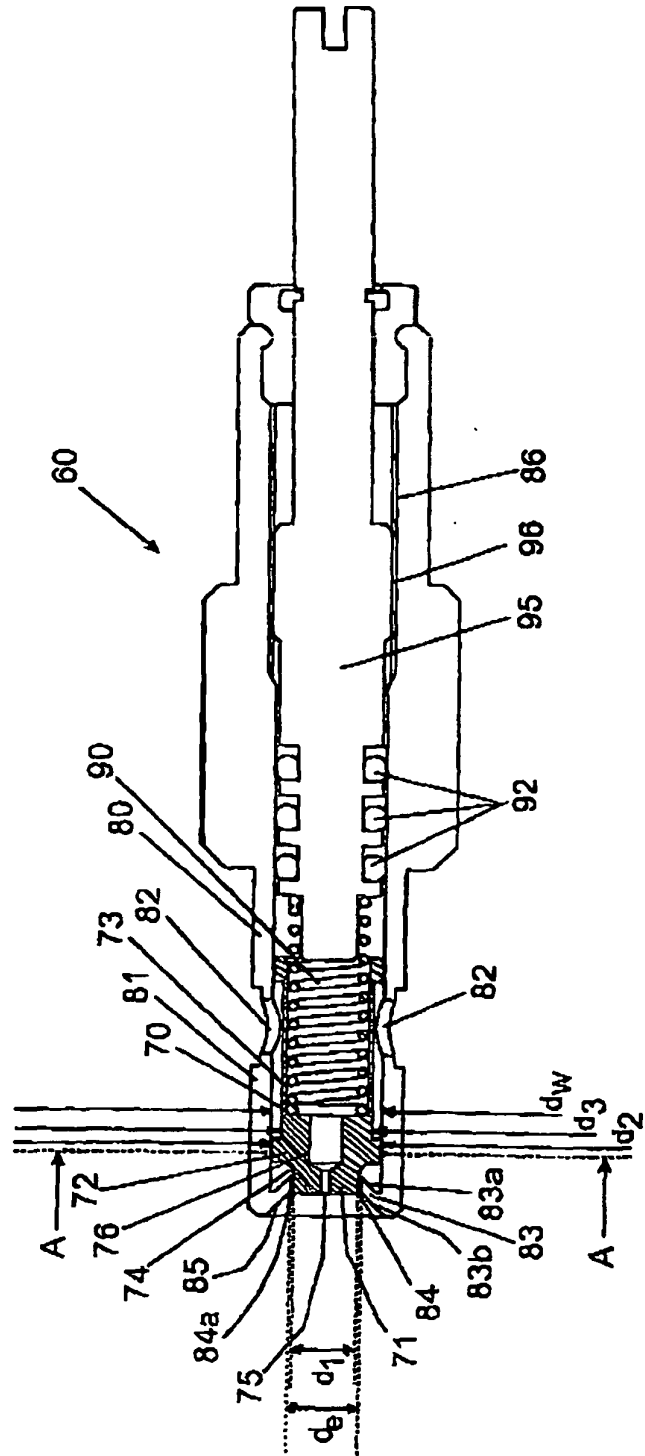


Fig.5

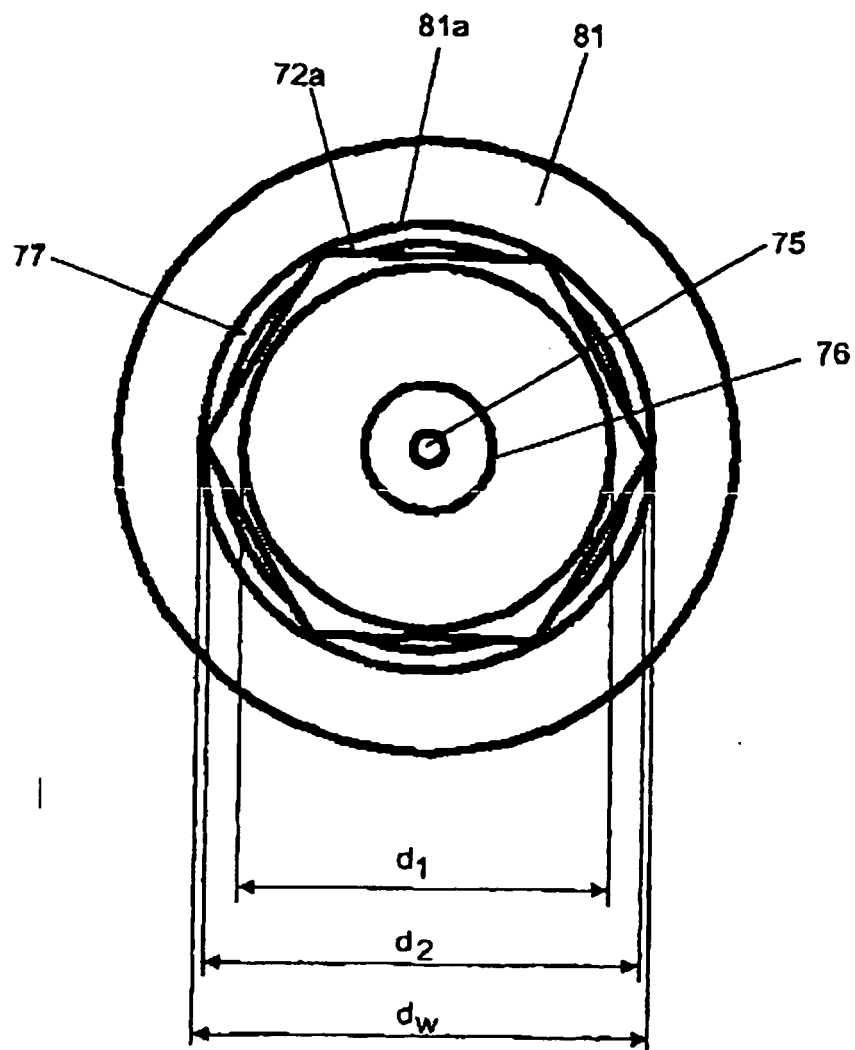


Fig. 6

