

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 667**

51 Int. Cl.:

F04B 15/02 (2006.01)

F04B 15/04 (2006.01)

F04B 53/14 (2006.01)

F04B 53/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.06.2021** **PCT/EP2021/065610**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2021** **WO21254869**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2021** **E 21733091 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2024** **EP 4168673**

54 Título: **Bomba alternativa para transportar un medio**

30 Prioridad:

19.06.2020 DE 102020116294

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.04.2025

73 Titular/es:

HAUHINGO MASCHINENFABRIK GMBH & CO. KG
(100.00%)

Hölterstraße 51
45549 Sprockhövel, DE

72 Inventor/es:

SCHRANK, KATHARINA;
SCHOEMAKER, FLORIAN y
SCHULZE SCHENCKING, DIRK

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 010 667 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 alternativa para transportar un medio

La invención se refiere a una bomba alternativa para transportar un medio.

- 5 La bomba alternativa tiene al menos un módulo de bomba y un accionamiento. El accionamiento está diseñado para accionar al menos un módulo de bomba de modo que dicho módulo de bomba transporte un medio durante el funcionamiento. Consulte el documento DE102016210728 A1 con una bomba que sea al menos estructuralmente similar.

- 10 La bomba alternativa se utiliza para suministrar potencia a dispositivos, transmitiéndose la potencia través de un medio que es presurizado por la bomba alternativa durante el transporte. Durante el funcionamiento, la bomba alternativa genera una presión en el medio de más de 160 bar. Por ejemplo, la bomba alternativa y el aparato a alimentar están conectados a un circuito hidráulico para transmitir la potencia.

El al menos un módulo de bomba tiene una culata, un cilindro y un pistón alternativo, en donde el pistón alternativo tiene un fondo de pistón alternativo con una superficie inferior de pistón alternativo. La culata, el cilindro y el fondo de pistón alternativo forman un volumen de transporte. En otras palabras, la culata, el cilindro y el fondo de pistón alternativo encierran el volumen de transporte.

- 15 El pistón alternativo está diseñado para convertir un movimiento de accionamiento del accionamiento en un movimiento de carrera de suministro y en un movimiento de carrera de succión del pistón alternativo en el cilindro a lo largo de un eje longitudinal. Por lo tanto, el volumen de transporte no es constante: El volumen de transporte se reduce cuando el pistón alternativo se aproxima a la culata durante la carrera de suministro. Al mismo tiempo, aumenta la presión de un medio, que se encuentra en el volumen de transporte. El volumen de transporte aumenta cuando el pistón alternativo se aleja de la culata durante la carrera de succión. Al mismo tiempo, disminuye la presión en el medio que se encuentra en el volumen de transporte.

- 20 La culata, el cilindro y el pistón alternativo están diseñados para convertir el movimiento de carrera de suministro en un transporte de un medio desde el volumen de transporte mediante una reducción del volumen de transporte. Por lo general, también están diseñados para convertir el movimiento de carrera de succión en una succión de un medio en el volumen de transporte aumentando el volumen de transporte.

- 30 El diseño de la culata incluye, por ejemplo, un control de culata que asegura una entrada de un medio en el volumen de transporte durante el movimiento de carrera de succión y una salida de un medio desde el volumen de transporte durante el movimiento de carrera de suministro. Para ello, el control de culata tiene, por ejemplo, una válvula de entrada y una de salida. El diseño del cilindro y del pistón alternativo incluye, por ejemplo, que estén herméticamente sellados uno contra el otro, de modo que durante el movimiento de carrera de suministro aumenta la presión en un medio en el volumen de transporte y durante el movimiento de carrera de succión disminuye.

- 35 La bomba alternativa está diseñada para transportar medios que tienen una viscosidad menor que los medios lubricantes. Estos medios incluyen por ejemplo medios HFA y HFC, mezclas de agua y glicol y también agua. Por lo tanto, también está destinado al transporte de medios corrosivos. Además, está diseñado para transportar medios que contienen partículas, es decir, medios que son abrasivos.

Además, la bomba alternativa está diseñada para generar presiones durante el movimiento de carrera de suministro, en las cuales los medios ya no son adecuados para lubricar las superficies de contacto entre el cilindro y el pistón alternativo y los cojinetes en el accionamiento. Tales presiones son, por ejemplo, superiores a 150 bar.

- 40 Debido a los medios y a las presiones, estas superficies de contacto y cojinetes deben lubricarse con un medio lubricante diferente de los medios y debe implementarse una separación de medios entre los medios por un lado y el medio lubricante por otro lado. La separación de medios debe garantizar que no se produzcan fugas del medio hacia el medio lubricante. La fuga del medio en el medio lubricante provoca un deterioro de las propiedades lubricantes del medio lubricante, con lo que ya no se garantiza la lubricación de las superficies de contacto y de los cojinetes y se dañan las superficies de contacto y los cojinetes. Por el contrario, es tolerable una ligera fuga del medio lubricante hacia el medio.

- 45 Se conocen varias implementaciones de separación de medios a partir de la técnica anterior.

La separación de medios se realiza mediante un sello de prensaestopas entre el pistón alternativo y el cilindro. Para que el sello de prensaestopas selle el cilindro y el pistón alternativo con suficiente estanqueidad, el sello de prensaestopas debe estar saturado con el medio. Sin embargo, garantizar que el medio esté saturado también conduce inevitablemente

a una fuga del medio hacia el medio lubricante, de modo que el medio lubricante debe reemplazarse a intervalos dependiendo de la concentración del medio en el medio lubricante. Otra desventaja es que la superficie de sellado del sello de prensaestopas es grande y requiere fuerzas de fricción correspondientemente altas, que deben ser aplicadas por el accionamiento. Además, no se puede controlar la superficie de sellado.

- 5 En otra implementación, se utiliza un sello de elastómero. Para reducir el desgaste del sello de elastómero, es necesario enfriarlo. Para este fin se utiliza este medio, que sin embargo requiere una pequeña fuga más allá del sello de elastómero. Esto significa que incluso cuando se utiliza un sello de elastómero, el medio penetra en el medio lubricante. Además, la frecuencia del movimiento de carrera de suministro y de carrera de succión está limitada a una frecuencia máxima debido a las propiedades viscoelásticas del sello de elastómero.
- 10 En una implementación adicional, el pistón alternativo y el volumen de transporte están separados entre sí por una membrana. El volumen de transporte está formado por la culata, el cilindro y la membrana. Esta implementación garantiza una separación de medios completa, por lo que no se producen fugas. La membrana sigue el movimiento de carrera de suministro y de carrera de succión del pistón alternativo. Sin embargo, la membrana roza el pistón alternativo y el cilindro, provocando su desgaste y, finalmente, la necesidad de reemplazarla.
- 15 El objeto de la presente invención es proporcionar una bomba alternativa con una separación de medios que al menos reduzca las desventajas de la técnica anterior.

El objeto se logra mediante una bomba alternativa que tiene las características de la reivindicación 1.

La bomba alternativa tiene un pistón alternativo auxiliar. El pistón alternativo auxiliar está dispuesto entre el accionamiento y el pistón alternativo y tiene un fondo de pistón alternativo auxiliar con una superficie inferior de pistón alternativo auxiliar.

- 20 El cilindro, el pistón alternativo y el fondo de pistón alternativo auxiliar forman un volumen de lubricante para un medio lubricante para lubricar superficies de contacto entre el cilindro por un lado y el pistón alternativo y el pistón alternativo auxiliar por el otro lado. En otras palabras, el cilindro, el pistón alternativo y el fondo de pistón alternativo auxiliar encierran el volumen de lubricante.
- 25 El cilindro, el pistón alternativo y el pistón alternativo auxiliar están diseñados para convertir el movimiento de accionamiento en un movimiento de carrera de suministro auxiliar y en un movimiento de carrera de succión auxiliar del pistón alternativo auxiliar en el cilindro a lo largo del eje longitudinal y el movimiento de carrera de suministro auxiliar del pistón alternativo auxiliar en el movimiento de carrera de suministro del pistón alternativo a través de un medio lubricante en el volumen de lubricante.
- 30 Dado que el volumen de lubricante está formado no solo por el cilindro sino también por el pistón alternativo y el fondo de pistón alternativo auxiliar, un medio lubricante está en contacto directo con el cilindro. Debido al movimiento de suministro y de succión del pistón alternativo y al movimiento auxiliar de suministro y de succión del pistón alternativo auxiliar, tanto el pistón alternativo como el pistón alternativo auxiliar se mueven sobre secciones del cilindro que anteriormente estaban en contacto directo con un medio lubricante, con lo que las superficies de contacto entre el cilindro y el pistón alternativo y, por otro lado, el cilindro y el pistón alternativo auxiliar, se lubrican con el medio lubricante.
- 35 La superficie inferior de pistón alternativo auxiliar es más pequeña que la superficie inferior de pistón alternativo, de modo que durante el movimiento de carrera de suministro auxiliar, una presión de un medio lubricante en el volumen de lubricante es mayor que una presión de un medio en el volumen de transporte. En otras palabras, la presión en el medio lubricante es mayor que la presión en el medio porque la superficie inferior de pistón alternativo auxiliar es menor que la superficie inferior de pistón alternativo.
- 40 Debido a que la presión en el medio lubricante en el volumen de lubricante es mayor que la presión en el medio en el volumen de transporte, la fuga solo se produce desde el volumen de lubricante hacia el volumen de transporte y en la dirección del accionamiento. Si bien las fugas en la dirección del accionamiento no suponen un problema, las fugas en el volumen de transporte son tolerables. En cualquier caso, ningún medio penetra en el lubricante, por lo que las propiedades lubricantes del lubricante no se deterioran.
- 45 En comparación con las dos primeras implementaciones descritas de la separación de medios, ya no se produce fuga del medio hacia el medio lubricante. Además, la potencia de fricción se reduce en comparación con la primera implementación y la frecuencia máxima es mayor en comparación con la segunda implementación. En comparación con la tercera implementación de la separación de medios, se reduce el desgaste y, por lo tanto, se alargan los intervalos de mantenimiento.

En una configuración de la bomba alternativa, se prevé que el cilindro tenga una superficie interior de cilindro concéntrica al eje longitudinal con un radio de cilindro, que el pistón alternativo tenga una superficie exterior de pistón alternativo concéntrica al eje longitudinal con un radio de pistón alternativo y que el pistón alternativo auxiliar tenga una superficie exterior de pistón alternativo auxiliar concéntrica en el eje longitudinal con un radio de pistón alternativo auxiliar. Además, está previsto que tanto el radio de pistón alternativo como el radio de pistón alternativo auxiliar coincidan con el radio de cilindro.

Por ejemplo, el radio de cilindro tiene un primer valor sobre una primera distancia a lo largo del eje longitudinal y un segundo valor que es menor que el primer valor sobre una segunda distancia a lo largo del eje longitudinal. Entonces, el radio de pistón alternativo tiene un valor que coincide con el primer valor y el radio de pistón alternativo auxiliar tiene un valor que coincide con el segundo valor. La primera distancia se extiende sobre el movimiento de carrera de suministro y succión del pistón alternativo y la segunda sección se extiende sobre el movimiento de carrera de suministro auxiliar y succión auxiliar del pistón alternativo auxiliar.

Preferiblemente, sin embargo, el radio de pistón alternativo y el radio de pistón alternativo auxiliar son los mismos. Entonces, el radio de cilindro tiene el mismo valor en la primera y la segunda distancia y el radio de pistón alternativo y el radio de pistón alternativo auxiliar tienen un valor que coincide con el valor.

Si el movimiento de carrera de suministro auxiliar del pistón alternativo auxiliar se convierte en el movimiento de carrera de suministro del pistón alternativo a través de un medio lubricante en el volumen de lubricante, entonces una presión en el medio lubricante en el volumen de lubricante es mayor que una presión en el medio en el volumen de transporte. Esto se logra haciendo que la superficie inferior de pistón alternativo auxiliar sea más pequeña que la superficie inferior de pistón alternativo. En otra configuración se implementa una reducción de la superficie de fondo de pistón alternativo auxiliar en comparación con la superficie de fondo de pistón alternativo, ya que el pistón alternativo tiene un pistón alternativo de alivio y el pistón alternativo auxiliar en el fondo de pistón alternativo auxiliar tiene un cilindro de alivio que coincide con el pistón alternativo de alivio y en que el cilindro de alivio tiene un volumen de alivio y/o está conectado a un volumen de alivio. Preferiblemente, el pistón alternativo de alivio es una varilla.

Dado que no se puede evitar una fuga muy pequeña entre el cilindro por un lado y el pistón alternativo y el pistón alternativo auxiliar por otro lado, el volumen de lubricante disminuye, por lo que se reduce una distancia de pistón entre el pistón alternativo y el pistón alternativo auxiliar y el movimiento de carrera de suministro auxiliar es mayor que el movimiento de carrera de suministro. La reducción de la distancia de pistón provoca un movimiento del pistón de alivio hacia el interior del cilindro de alivio. Esto hace que la presión en el volumen de alivio aumente. El volumen de alivio está formado, por ejemplo, por el pistón alternativo de alivio y el cilindro de alivio. Este aumento de presión contrarresta la reducción de la superficie inferior de pistón alternativo auxiliar en comparación con la superficie inferior de pistón alternativo. Por lo tanto, es ventajoso elegir el volumen de alivio lo más grande posible. Preferiblemente, el volumen de alivio es el entorno, de modo que prácticamente no se produzca un aumento de presión en el volumen de alivio. Para ello, el pistón alternativo auxiliar dispone de una línea de alivio que conecta el cilindro de alivio con el entorno.

En un perfeccionamiento de la configuración anterior, se prevé que el pistón alternativo de alivio y el cilindro de alivio limiten una distancia de pistón entre el pistón alternativo y el pistón alternativo auxiliar a lo largo del eje longitudinal a una distancia de pistón máxima. La limitación de la distancia de pistón provoca que el volumen de lubricante también está limitado a un volumen máximo de lubricante. Sin limitar la distancia de pistón, existe el riesgo de que el pistón alternativo golpee la culata durante la carrera de suministro y dañe la bomba alternativa.

En otra configuración está previsto que la bomba alternativa presente un cojinete y que el cojinete esté dispuesto entre el accionamiento y el pistón alternativo auxiliar. Además, el cojinete está diseñado para convertir el movimiento del accionamiento en el movimiento de carrera de suministro auxiliar y en el movimiento de carrera de succión auxiliar del pistón alternativo auxiliar.

En un perfeccionamiento de la configuración anterior, está previsto que el accionamiento presente un árbol de accionamiento. Además, está previsto que el árbol de accionamiento tenga una excéntrica de accionamiento con una superficie de deslizamiento de excéntrica y que el pistón alternativo auxiliar tenga una superficie de deslizamiento de pistón alternativo auxiliar. La superficie de deslizamiento de excéntrica y la superficie de deslizamiento de pistón alternativo auxiliar forman el cojinete. Además, el árbol de accionamiento y el pistón alternativo auxiliar están diseñados para convertir el movimiento de accionamiento del árbol de accionamiento en forma de una rotación a través del cojinete en el movimiento de carrera de suministro auxiliar y en el movimiento de carrera de succión auxiliar. El árbol de accionamiento sin excéntrico de accionamiento suele estar diseñado como un cigüeñal con muñón, estando el muñón dispuesto de forma giratoria en la excéntrica de accionamiento. El movimiento giratorio de la excéntrica de accionamiento se evita mediante una forma excéntrica de la superficie de deslizamiento de excéntrica en combinación con la superficie de deslizamiento de pistón alternativo auxiliar. Una alternativa a esto es un árbol de accionamiento con un pasador excéntrico, en el que el pasador excéntrico está dispuesto de forma giratoria en la excéntrica de accionamiento.

La superficie de deslizamiento de excéntrica y la superficie de deslizamiento de pistón alternativo auxiliar tienen una superficie de contacto común a través de la cual la rotación del árbol de accionamiento se convierte en el movimiento de carrera de suministro auxiliar y de succión auxiliar. En este sentido, las superficies de deslizamiento de pistón alternativo auxiliar y excéntrico forman el cojinete. La superficie de contacto común debe lubricarse con un medio lubricante para reducir el desgaste de las superficies de deslizamiento del pistón alternativo auxiliar y excéntrico. El cojinete está diseñado para un medio lubricante que también es adecuado para las superficies de contacto entre el cilindro por un lado y el pistón alternativo y el pistón alternativo auxiliar por el otro.

Si la bomba alternativa tiene el cojinete descrito anteriormente, entonces se debe asegurar un suministro suficiente de medio lubricante al cojinete. Por lo tanto, en otra configuración, está previsto que el pistón alternativo auxiliar presente una línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar, que la línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar conecte el volumen de lubricante y la superficie de deslizamiento de pistón alternativo auxiliar para suministrar al cojinete un medio lubricante. De este modo, el cojinete se lubrica con el medio lubricante con el que se lubrican las superficies de contacto entre el cilindro, por un lado, y el pistón alternativo y el pistón alternativo auxiliar, por otro lado. Se suministra un medio lubricante al cojinete a una presión que se ajusta en el volumen de transporte durante el movimiento de carrera de suministro. Preferiblemente, la línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar es un canal en el pistón alternativo auxiliar. Entonces no hay una línea de lubricante separada.

En un perfeccionamiento de la configuración anterior, está previsto que la línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar presente al menos una válvula de retención. La válvula de retención evita que el lubricante contenido en el cojinete se escape. Sin la válvula de retención, el escape se produciría, por ejemplo, durante el movimiento de carrera de succión.

En otra configuración, la bomba alternativa tiene una válvula deslizando longitudinal para controlar el suministro de un medio lubricante al volumen de lubricante. La válvula deslizando longitudinal tiene al menos una abertura de cilindro en el cilindro para suministrar un medio lubricante al volumen de lubricante. Preferiblemente, la al menos una abertura de cilindro es una ranura, un bolsillo y/o un orificio. La función de una válvula está determinada inherentemente ya sea por el movimiento de suministro y de succión del pistón alternativo o por el movimiento de suministro auxiliar y de succión auxiliar del pistón alternativo auxiliar más allá de al menos una abertura de cilindro en el cilindro.

En un perfeccionamiento particularmente preferido de la configuración anterior, se implementa adicionalmente la línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar descrita anteriormente. En este perfeccionamiento, no solo las superficies de contacto entre el cilindro por un lado y el pistón alternativo y el pistón alternativo auxiliar por otro lado, sino también el cojinete están lubricados con un medio lubricante que puede suministrarse a través de la válvula deslizando longitudinal.

En un perfeccionamiento de la configuración anterior, está previsto que la al menos una abertura de cilindro libere un suministro de un medio lubricante al volumen de lubricante cuando el pistón alternativo se encuentra en la zona de un punto de inversión del movimiento de carrera de succión al movimiento de carrera de suministro. En la zona del punto de inversión, la presión en el volumen de lubricante es la más baja, por lo que el suministro de un medio lubricante es más efectivo.

Si la bomba alternativa tiene el cojinete descrito anteriormente, entonces se debe asegurar un suministro suficiente de medio lubricante al cojinete. Alternativa o adicionalmente a la configuración descrita anteriormente con la línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar, en la siguiente configuración está previsto que el árbol de accionamiento presente una línea de lubricante de accionamiento. Por lo tanto, la línea de lubricante de accionamiento se extiende tanto a través del propio árbol de accionamiento como a través de la excéntrica de accionamiento del árbol de accionamiento. Además, el árbol de accionamiento tiene una válvula deslizando giratoria para controlar el suministro de un medio lubricante al cojinete. La válvula deslizando giratoria tiene una escotadura de árbol de accionamiento en un rango angular de una rotación del árbol de accionamiento, de modo que se suministra un medio lubricante al cojinete solo en el rango angular. Preferiblemente, la línea de lubricante de accionamiento es un canal en el árbol de accionamiento y en la excéntrica de accionamiento. Entonces no hay una línea de lubricante separada. La válvula deslizando giratoria, generalmente está formada por la escotadura de árbol de accionamiento y la línea de lubricante de accionamiento en la excéntrica. La válvula deslizando giratoria también garantiza que se suministre un medio lubricante a las superficies de contacto entre el árbol de accionamiento y la excéntrica de accionamiento.

En un perfeccionamiento de la configuración anterior, está previsto que la línea de lubricante de accionamiento presente al menos una válvula de retención. La válvula de retención evita que el medio lubricante contenido en el cojinete se escape.

En un perfeccionamiento particularmente preferido de la configuración anterior, se implementa adicionalmente la línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar descrita anteriormente. En este perfeccionamiento, no solo el cojinete, sino también las superficies de contacto entre el cilindro por un lado y el pistón alternativo y el pistón alternativo auxiliar por otro lado, están lubricadas con un medio lubricante que puede suministrarse a través de la línea de lubricante de accionamiento.

En otra configuración, la bomba alternativa tiene una bomba de lubricante para suministrar al menos un módulo de bomba y/o el accionamiento con un medio lubricante. En configuración con la válvula deslizante longitudinal descrita anteriormente, la bomba alternativa está diseñada para suministrar un medio lubricante desde la bomba de lubricante a la válvula deslizante longitudinal y en configuraciones con la línea de lubricante de accionamiento descrita anteriormente, está diseñada para suministrar un medio lubricante desde la bomba de lubricante a la línea de lubricante de accionamiento.

En detalle, existen una multitud de posibilidades para diseñar y desarrollar la bomba alternativa. Para este fin se hace referencia tanto a las reivindicaciones subordinadas a la reivindicación 1, como a la siguiente descripción de realizaciones en conjunto con el dibujo. En el dibujo muestra

la Fig. 1 una vista en sección en perspectiva abstracta de un primer ejemplo de realización de una bomba alternativa,

la Fig. 2 una vista en perspectiva abstracta de un cilindro del primer ejemplo de realización,

la Fig. 3 una vista en perspectiva abstracta de un pistón alternativo del primer ejemplo de realización,

las Fig. 4a, 4b dos representaciones en perspectiva abstracta diferentes de un pistón alternativo auxiliar del primer ejemplo de realización,

la Fig. 5 una vista en sección en perspectiva abstracta de un segundo ejemplo de realización de una bomba alternativa y

la Fig. 6 una vista en perspectiva de un tercer ejemplo de realización de una bomba alternativa.

La Fig. 1 muestra un primer ejemplo de realización de una bomba alternativa 1 para transportar un medio. Tiene un módulo de bomba 2, un accionamiento 3, un cojinete 4 y una bomba de lubricante 5.

El módulo de bomba 2 tiene una culata 6, un cilindro 7, véase también la Fig. 2, un pistón alternativo 8, véase también la Fig. 3, y un pistón alternativo auxiliar 9, véase también las Fig. 4a, 4b.

El cilindro 7 tiene una superficie interior de cilindro 11 concéntrica con un eje longitudinal 10 y con un radio de cilindro 12. El pistón alternativo 8 tiene un fondo de pistón alternativo 13 con una superficie inferior de pistón alternativo 14 y una superficie exterior de pistón alternativo 15 concéntrica con el eje longitudinal 10 con un radio de pistón alternativo 16. El pistón alternativo auxiliar 9 está dispuesto entre el accionamiento 3 y el pistón alternativo 8, tiene un fondo de pistón alternativo auxiliar 17 con una superficie inferior de pistón alternativo auxiliar 18, una superficie exterior de pistón alternativo auxiliar 19 concéntrica al eje longitudinal 10 con un radio de pistón alternativo auxiliar 20 y una superficie de deslizamiento de pistón alternativo 21. El radio de pistón alternativo 16 y el radio de pistón alternativo auxiliar 20 son iguales y coinciden con el radio de cilindro 12.

El pistón alternativo 8 tiene un pistón alternativo de alivio 22 y el pistón alternativo auxiliar 9 en el fondo de pistón alternativo auxiliar 17 tiene un cilindro de alivio 23 que coincide con el pistón alternativo de alivio 22. El cilindro de alivio 23 está conectado al entorno como volumen de alivio a través de una línea de alivio 24. En este ejemplo de realización, el pistón alternativo de alivio 22 es una varilla.

El pistón alternativo de alivio 22 y el cilindro de alivio 23 limitan una distancia de pistón alternativo 25 entre el pistón alternativo 8 y los pistones alternativos auxiliares 9 a lo largo del eje longitudinal 10 a una distancia de pistón alternativo máxima. Para este fin, el pistón alternativo de alivio 22 tiene un anillo 26 y el cilindro de alivio 23 tiene una ranura 27 que coincide con el anillo 26. El pistón alternativo 8 y el pistón alternativo auxiliar 9 son móviles uno respecto del otro a lo largo del eje longitudinal 10 según el anillo 26 y la ranura 27.

El accionamiento 3 tiene un árbol de accionamiento 28 y el árbol de accionamiento 28 tiene una excéntrica de accionamiento 29 con una superficie de deslizamiento de excéntrica 30. El árbol de accionamiento 28 sin excéntrica de accionamiento 29 está diseñado como un cigüeñal con un muñón 31, estando dispuesto el muñón 31 de forma giratoria en la excéntrica de accionamiento 29. Un movimiento giratorio de la excéntrica de accionamiento 29 se evita mediante una forma excéntrica de la superficie de deslizamiento de excéntrica 30 en combinación con la superficie de deslizamiento de pistón alternativo auxiliar 21.

La superficie de deslizamiento de excéntrica 30 y la superficie de deslizamiento de pistón alternativo auxiliar 21 forman el cojinete 4. El cojinete 4 está dispuesto entre el accionamiento 3 y el pistón alternativo auxiliar 9. El árbol de accionamiento 28 con la excéntrica de accionamiento 29 y el pistón alternativo auxiliar 9 están diseñados para convertir un movimiento de

accionamiento 32 del árbol de accionamiento 28 en forma de una rotación a través del cojinete 4 en un movimiento de carrera de suministro auxiliar 33 y en un movimiento de carrera de succión auxiliar 34 del pistón alternativo auxiliar 9 en el cilindro 7 a lo largo del eje longitudinal 10. De este modo, el cojinete 4 está diseñado para convertir el movimiento de accionamiento 32 en el movimiento de carrera de suministro auxiliar 33 y en el movimiento de carrera de succión auxiliar 34.

La culata 6, el cilindro 7 y el fondo de pistón alternativo 9 forman un volumen de transporte 35. Además, el cilindro 7, el pistón alternativo 8 y el fondo de pistón alternativo auxiliar 17 forman un volumen de lubricante 36 para un medio lubricante para lubricar las superficies de contacto entre el cilindro 7 por un lado y el pistón alternativo 8 y el pistón alternativo auxiliar 9 por otro. En este ejemplo de realización, las superficies de contacto son, por un lado, la superficie interior de cilindro 11 y la superficie exterior de pistón alternativo 15 y, por otro lado, la superficie interior de cilindro 11 y la superficie exterior de pistón alternativo auxiliar 19.

El cilindro 7, el pistón alternativo 8 y el pistón alternativo auxiliar 9 están diseñados para convertir el movimiento de accionamiento 32 en el movimiento de carrera de suministro auxiliar 33 y en el movimiento de carrera de succión auxiliar 34 del pistón alternativo auxiliar 9 en el cilindro 7 a lo largo el eje longitudinal 10 y también para convertir el movimiento de carrera de suministro auxiliar 33 del pistón alternativo auxiliar 9 a través de un medio lubricante en el volumen de lubricante 36 en un movimiento de carrera de suministro 37 del pistón alternativo 8 en el cilindro 7 a lo largo del eje longitudinal eje 10. En la presente realización, el cilindro 7, el pistón alternativo 8 y el pistón alternativo auxiliar 9 están diseñados además para convertir el movimiento de carrera de succión auxiliar 34 del pistón alternativo auxiliar 9 en un movimiento de carrera de succión 3 del pistón alternativo 8 en el cilindro 7 a lo largo del eje longitudinal 10 a través de un medio lubricante en el volumen de lubricante 36.

A este respecto, el pistón alternativo 8 está diseñado para convertir el movimiento de accionamiento 32 del accionamiento 3 en el movimiento de carrera de suministro 37 y en el movimiento de carrera de succión 38 del pistón alternativo 8 en el cilindro 7 a lo largo del eje longitudinal 10.

La culata 6, el cilindro 7 y el pistón alternativo 8 están diseñados para convertir el movimiento de carrera de suministro 37 del pistón alternativo 8 en un transporte de un medio desde el volumen de transporte 35 reduciendo el volumen de transporte 35. Para este fin, la culata 6 tiene un control de culata que garantiza que un medio fluya hacia el volumen de transporte 35 durante el movimiento de carrera de succión 38 y que un medio fluya hacia fuera del volumen de transporte 35 durante el movimiento de carrera de suministro 37. El control de culata tiene una válvula de entrada y una de salida. No se muestran ni el control de culata ni las válvulas de entrada y salida. En este ejemplo de realización, la culata 6, el cilindro 7 y el pistón alternativo 8 también están diseñados para convertir el movimiento de carrera de succión 38 en una succión de un medio en el volumen de transporte 35 aumentando el volumen de transporte 35.

La superficie inferior de pistón alternativo auxiliar 18 es más pequeña que la superficie inferior de pistón alternativo 14 porque, a diferencia de la superficie inferior de pistón alternativo 14, la superficie inferior de pistón alternativo auxiliar 18 carece de un área de sección transversal del cilindro de alivio 23. Como resultado, durante el movimiento de carrera de suministro auxiliar 33 del pistón alternativo auxiliar 9, una presión de un medio lubricante en el volumen de lubricante 36 es mayor que una presión de un medio en el volumen de transporte 35, que resulta del movimiento de carrera de suministro 37 del pistón alternativo 8.

El pistón alternativo auxiliar 9 tiene una línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar 39. La línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar 39 conecta el volumen de lubricante 36 y la superficie de deslizamiento de pistón alternativo auxiliar 21 para suministrar al cojinete 4 un medio lubricante. La línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar 39 es un canal en el pistón alternativo auxiliar 9. Preferiblemente, la excéntrica de accionamiento 29 tiene una línea de lubricante auxiliar que conecta la superficie de deslizamiento de excéntrica 30 con superficies de contacto entre el muñón 31 y la excéntrica de accionamiento 29, de modo que estas superficies de contacto también se suministran con un medio lubricante durante el funcionamiento. Sin embargo, esta línea de lubricante auxiliar no se muestra aquí.

La bomba alternativa 1 comprende además una válvula deslizando longitudinal 40 para controlar el suministro de un medio lubricante al volumen de lubricante 36. La válvula deslizando longitudinal 40 tiene una abertura de cilindro 41 en el cilindro 7 para suministrar un medio lubricante al volumen de lubricante 36. La abertura del cilindro 41 es un orificio. La abertura de cilindro libera el suministro de un medio lubricante al volumen de lubricante 36 cuando el pistón alternativo 8 se encuentra en la zona de un punto de inversión del movimiento de carrera de succión 38 al movimiento de carrera de suministro 37.

La bomba de lubricante 5 está diseñada para suministrar al módulo de bomba 2 y al accionamiento 3 un medio lubricante, y la bomba alternativa 1 está diseñada para suministrar un medio lubricante desde la bomba de lubricante 5 a la válvula deslizando longitudinal 40. Durante el funcionamiento de la bomba alternativa 1, la línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar 39 no solo alimenta las superficies de contacto entre el cilindro 7 por un lado y el pistón alternativo 8 y el pistón

alternativo auxiliar 9 por otro lado, sino también el cojinete 4 con un medio lubricante para lubricación. El cojinete 4 se alimenta desde el volumen de lubricante 36 a través de la línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar 39.

La Fig. 5 muestra un segundo ejemplo de realización de una bomba alternativa 1 para transportar un medio. A continuación se describen únicamente las diferencias con el primer ejemplo de realización. Por lo demás, las afirmaciones hechas para el primer ejemplo se aplican análogamente al segundo ejemplo de realización.

A diferencia del primer ejemplo de realización, en el segundo ejemplo de realización la bomba alternativa 1 no tiene la válvula deslizando longitudinal 40 descrita. En su lugar, el árbol de accionamiento 28 tiene una línea de lubricante de accionamiento 42. La línea de lubricante de accionamiento 42 se extiende por tanto a través del propio árbol de accionamiento 28 así como a través de la excéntrica de accionamiento 29. La parte de la línea de lubricante de accionamiento 42 en la excéntrica de accionamiento 29 corresponde por lo tanto a la de la línea de lubricante auxiliar en el primer ejemplo de realización.

Además, el árbol de accionamiento 28 tiene una válvula deslizando giratoria 43 para controlar el suministro de un medio lubricante al cojinete 4. La válvula deslizando giratoria 43 presenta una escotadura de árbol de accionamiento 44 en el árbol de accionamiento 28 a lo largo de un rango angular de una rotación del árbol de accionamiento 28, con lo que el suministro de un medio lubricante al cojinete 4 solo tiene lugar a lo largo del rango angular. En este diseño, la línea de lubricante de accionamiento 42 es un canal en el árbol de accionamiento 28 y en la excéntrica de accionamiento 29. La válvula deslizando giratoria 43 está formada por la escotadura de árbol de accionamiento 44 y la línea de lubricante de accionamiento 42 en la excéntrica 29. La válvula deslizando giratoria 43 también asegura el suministro de lubricante a las superficies de contacto entre el árbol de accionamiento 28 y la excéntrica de accionamiento 29.

La bomba de lubricante 5 está diseñada para suministrar al módulo de bomba 2 y al accionamiento 3 un medio lubricante, y la bomba alternativa 1 está diseñada para suministrar un medio lubricante desde la bomba de lubricante 5 a la línea de lubricante de accionamiento 42. Durante el funcionamiento de la bomba alternativa 1, no solo el cojinete 4 sino también las superficies de contacto entre el cilindro 7 por un lado y el pistón alternativo 8 y el pistón alternativo auxiliar 9 por otro lado se alimentan con un medio lubricante a través del línea de lubricante de accionamiento 42 y la línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar 39. El suministro de las superficies de contacto entre el cilindro 7 por un lado y el pistón alternativo 8 y el pistón alternativo auxiliar 9 por otro lado, así como el suministro del volumen de lubricante 36 con un medio lubricante, se realiza a través de la línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar 39 y a través del cojinete 4 desde la línea de lubricante de accionamiento 42.

La Fig. 6 muestra un tercer ejemplo de realización de una bomba alternativa 1. A diferencia del primer y segundo ejemplo de realización, presenta una pluralidad de módulos de bomba 2. Por lo demás, la bomba alternativa 1 está diseñada como la bomba alternativa descrita en el primer o segundo ejemplo de realización.

Lista de símbolos de referencia

1	bomba alternativa
2	módulo de bomba
3	accionamiento
4	cojinete
5	bomba de lubricante
6	culata
7	cilindro
8	pistón alternativo
9	pistón alternativo auxiliar
10	eje longitudinal
11	superficie interior de cilindro

ES 3 010 667 T3

	12	radio de cilindro
	13	fondo de pistón alternativo
	14	superficie inferior de pistón alternativo
	15	superficie exterior de pistón alternativo
5	16	radio de pistón alternativo
	17	fondo de pistón alternativo auxiliar
	18	superficie inferior de pistón alternativo auxiliar
	19	superficie exterior de pistón alternativo auxiliar
	20	radio de pistón alternativo auxiliar
10	21	superficie de deslizamiento de pistón alternativo auxiliar
	22	pistón alternativo de alivio
	23	cilindro de alivio
	24	línea de alivio
	25	distancia de pistón alternativo
15	26	anillo
	27	ranura
	28	árbol de accionamiento
	29	excéntrica de accionamiento
	30	superficie de deslizamiento de excéntrica
20	31	muñón
	32	movimiento de accionamiento
	33	movimiento de carrera de suministro auxiliar
	34	movimiento de carrera de succión auxiliar
	35	volumen de transporte
25	36	volumen de lubricante
	37	movimiento de carrera de suministro
	38	movimiento de carrera de succión
	39	línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar

ES 3 010 667 T3

40	válvula deslizando longitudinal
41	abertura de cilindro
42	línea de lubricante de accionamiento
43	válvula deslizando giratoria
5 44	escotadura de árbol de accionamiento

REIVINDICACIONES

1. Bomba alternativa (1) para transportar un medio con al menos un módulo de bomba (2) y un accionamiento (3),

en donde el al menos un módulo de bomba (2) tiene una culata (6), un cilindro (7) y un pistón alternativo (8),

5 en donde el pistón alternativo (8) tiene un fondo de pistón alternativo (13) con una superficie inferior de pistón alternativo (14),

en donde la culata (6), el cilindro (7) y el fondo de pistón alternativo (13) forman un volumen de transporte (35),

en donde el pistón alternativo (8) está diseñado para convertir un movimiento de accionamiento (32) del accionamiento (3) en un movimiento de carrera de suministro (37) y en un movimiento de carrera de succión (38) del pistón alternativo (8) en el cilindro (7) a lo largo de un eje longitudinal (10) y

10 en donde la culata (6), el cilindro (7) y el pistón alternativo (8) están diseñados para convertir el movimiento de carrera de suministro (37) en un transporte de un medio desde el volumen de transporte (35) reduciendo el volumen de transporte (35),

15 en donde la bomba alternativa (1) tiene un pistón alternativo auxiliar (9), el pistón alternativo auxiliar (9) está dispuesto entre el accionamiento (3) y el pistón alternativo (8) y tiene un fondo de pistón alternativo auxiliar (17) con una superficie inferior de pistón alternativo auxiliar (18),

caracterizada por que el cilindro (7), el pistón alternativo (8) y el fondo de pistón alternativo auxiliar (17) presentan un volumen de lubricante (36) para un medio lubricante para lubricar superficies de contacto entre el cilindro (7), por un lado, y el pistón alternativo (8) y el pistón alternativo auxiliar (9) por otro lado,

20 que el cilindro (7), el pistón alternativo (8) y el pistón alternativo auxiliar (9) están diseñados para convertir el movimiento de accionamiento (32) en un movimiento de carrera de suministro auxiliar (33) y en un movimiento de carrera de succión auxiliar (34) del pistón alternativo auxiliar (9) en el cilindro (7) a lo largo del eje longitudinal (10) y el movimiento de carrera de suministro auxiliar (33) del pistón alternativo auxiliar (9) a través de un medio lubricante en el volumen de lubricante al movimiento de carrera de suministro (37) del pistón alternativo (8) y

25 que la superficie inferior de pistón alternativo auxiliar (18) es más pequeña que la superficie inferior de pistón alternativo (14), de modo que durante el movimiento de carrera de suministro auxiliar (33) una presión de un medio lubricante en el volumen de lubricante (36) es mayor que una presión de un medio en el volumen de transporte (35).

2. Bomba alternativa (1) según la reivindicación 1, caracterizada por

que el cilindro (7) tiene una superficie interior de cilindro (11) concéntrica al eje longitudinal (10) con un radio de cilindro (12),

30 que el pistón alternativo (8) tiene una superficie exterior de pistón alternativo (15) concéntrica al eje longitudinal (10) con un radio de pistón alternativo (16),

que el pistón alternativo auxiliar (9) tiene una superficie exterior de pistón alternativo auxiliar (19) concéntrica al eje longitudinal (10) con un radio de pistón alternativo auxiliar (20) y

35 que tanto el radio de pistón alternativo (16) como el radio de pistón alternativo auxiliar (20) coinciden con el radio de cilindro (12) y preferiblemente el radio de pistón alternativo (16) y el radio de pistón alternativo auxiliar (20) son iguales.

3. Bomba alternativa (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el pistón alternativo (8) presenta un pistón alternativo de alivio (22), y el pistón alternativo auxiliar (9) en el fondo de pistón alternativo auxiliar (17) presenta un cilindro de alivio (23) que coincide con el pistón alternativo de alivio (22), que el cilindro de alivio (23) tiene un volumen de alivio y/o está conectado a un volumen de alivio y que el pistón alternativo de alivio (22) es preferiblemente una varilla.

40 4. Bomba alternativa (1) según la reivindicación 3, caracterizada por que el pistón alternativo de alivio (22) y el cilindro de alivio (23) limitan una distancia de pistón alternativo (25) entre el pistón alternativo (8) y el pistón alternativo auxiliar (9) a lo largo el eje longitudinal (10) hasta una distancia máxima de pistón alternativo.

5. Bomba alternativa (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la bomba alternativa (1) presenta un cojinete (4), estando el cojinete (4) dispuesto entre el accionamiento (3) y el pistón alternativo auxiliar (9) y configurado para convertir el movimiento de accionamiento (32) en el movimiento de carrera de suministro auxiliar (33) y en el movimiento de carrera de succión auxiliar (34).

5 6. Bomba alternativa (1) según la reivindicación 5, caracterizada por que el accionamiento (3) presenta un árbol de accionamiento (28), que el árbol de accionamiento (28) presenta una excéntrica de accionamiento (29) con una superficie de deslizamiento de excéntrica (30), que el pistón alternativo auxiliar (9) tiene una superficie de deslizamiento de pistón alternativo auxiliar (21), que la superficie de deslizamiento de excéntrica (30) y la superficie de deslizamiento de pistón alternativo auxiliar (21) forman el cojinete (4) y que el árbol de accionamiento (28) y el pistón alternativo auxiliar (9) están diseñados para convertir el movimiento de accionamiento (32) del árbol de accionamiento (28) en forma de una rotación a través del cojinete (4) en el movimiento de carrera de suministro auxiliar (33) y en el movimiento de carrera de succión auxiliar (34).

15 7. Bomba alternativa (1) según la reivindicación 5 o 6, caracterizada por que el pistón alternativo auxiliar (9) tiene una línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar (39), y que la línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar (39) conecta el volumen de lubricante (36) y la superficie de deslizamiento de pistón alternativo auxiliar (21) para el suministro del cojinete (4) con un medio lubricante, y que la línea de medio lubricante de pistón alternativo auxiliar (39) es preferiblemente un canal en el pistón alternativo auxiliar (9).

8. Bomba alternativa (1) según la reivindicación 7, caracterizada por que la línea de lubricante de pistón alternativo auxiliar (39) presenta al menos una válvula de retención.

20 9. Bomba alternativa (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que la bomba alternativa (1) presenta una válvula deslizando longitudinal (40) para controlar el suministro de un medio lubricante al volumen de lubricante (36), que la válvula deslizando longitudinal (40) tiene al menos una abertura de cilindro (41) en el cilindro (7) para suministrar un medio lubricante al volumen de lubricante (36) y la al menos una abertura de cilindro (41) es preferiblemente una ranura, bolsillo y/u orificio.

25 10. Bomba alternativa (1) según la reivindicación 9, caracterizada por que la al menos una abertura de cilindro (41) permite un suministro de un medio lubricante al volumen de lubricante (36) cuando el pistón alternativo (8) se encuentra en la zona de un punto de inversión del movimiento de carrera de succión (38) hacia el movimiento de carrera de suministro (37).

30 11. Bomba alternativa (1) según una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizada por que el árbol de accionamiento (28) presenta una línea de lubricante de accionamiento (42) y una válvula deslizando giratoria (43) para controlar el suministro de un medio lubricante al cojinete (4), que la válvula deslizando giratoria (43) tiene una escotadura de árbol de accionamiento (44) en el árbol de accionamiento (28) a lo largo de un rango angular de rotación del árbol de accionamiento (28), de modo que tiene lugar un suministro de un medio lubricante al cojinete (4) solo en el rango angular, y la línea de lubricante de accionamiento (42) es preferiblemente un canal en el árbol de accionamiento (28) y en la excéntrica de accionamiento (29).

35 12. Bomba alternativa (1) según la reivindicación 11, caracterizada por que la línea de lubricante de accionamiento (42) presenta al menos una válvula de retención.

40 13. Bomba alternativa (1) según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizada por que la bomba alternativa (1) presenta una bomba de lubricante (5) para alimentar al menos un módulo de bomba (2) y/o el accionamiento (3) con un medio lubricante, y que la bomba alternativa (1) está diseñada para suministrar un medio lubricante desde la bomba de lubricante (5) a la válvula deslizando longitudinal (40) y/o a la línea de lubricante de accionamiento (42).

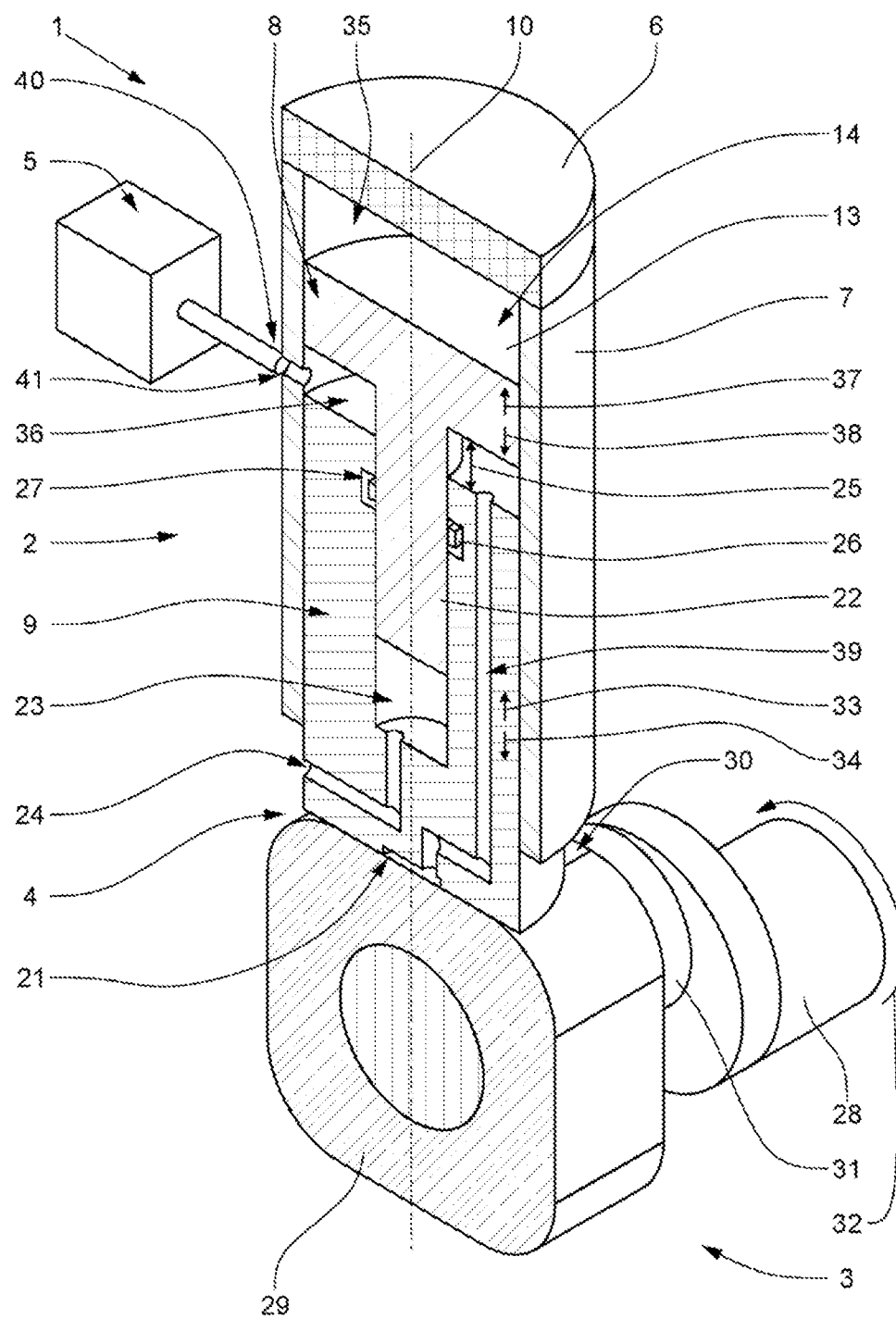


Fig. 1

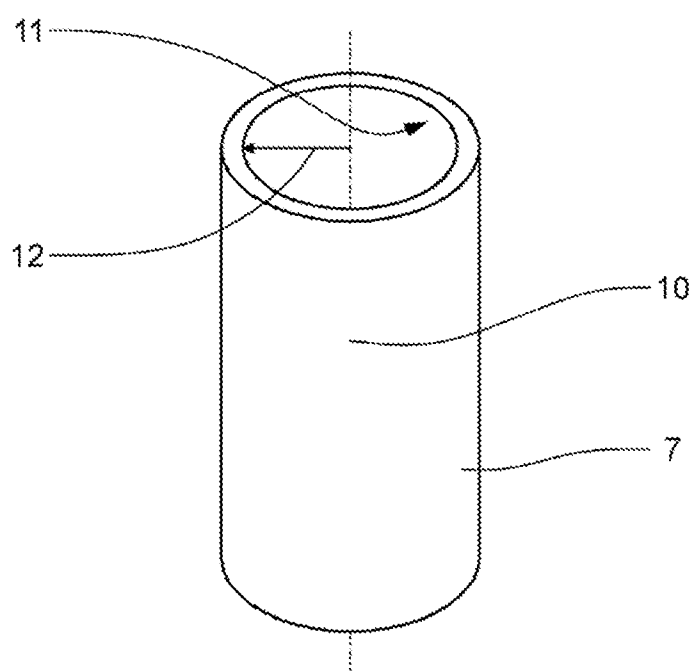


Fig. 2

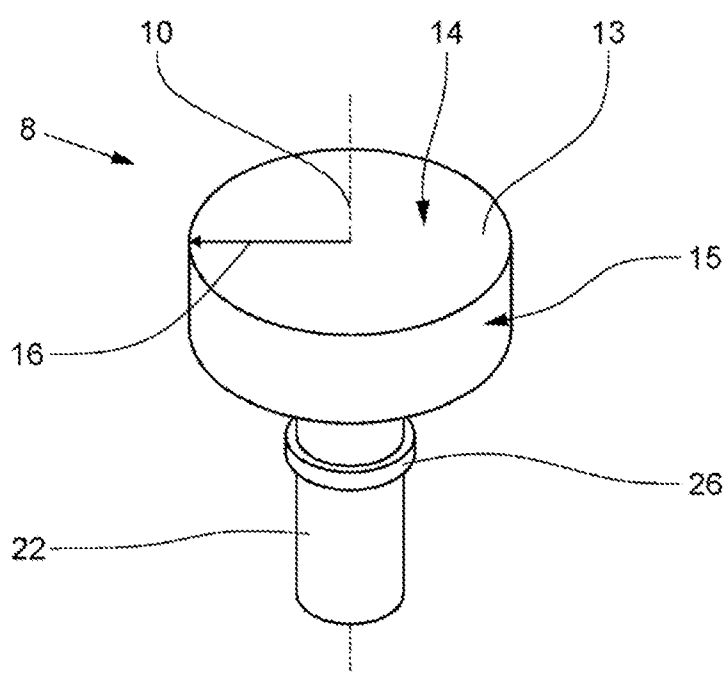


Fig. 3

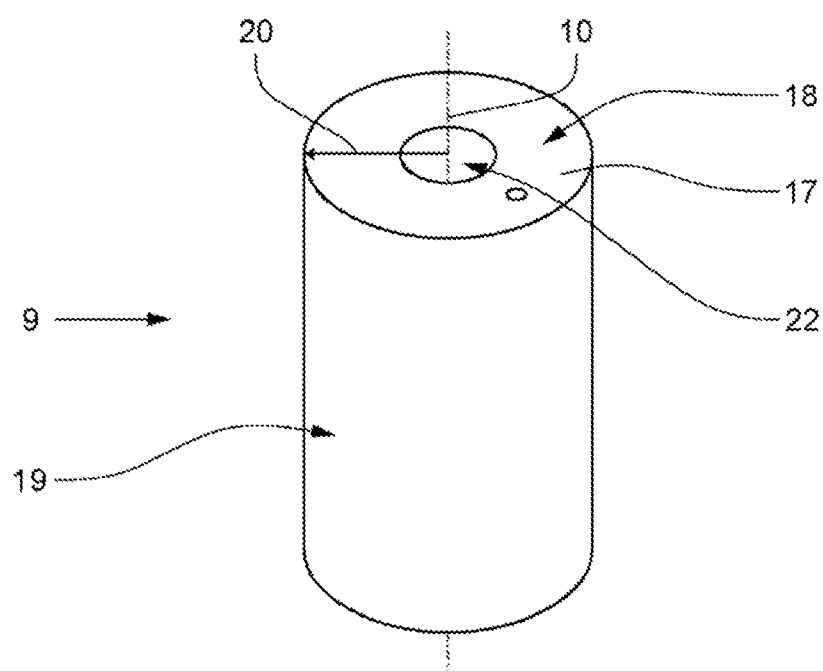


Fig. 4a

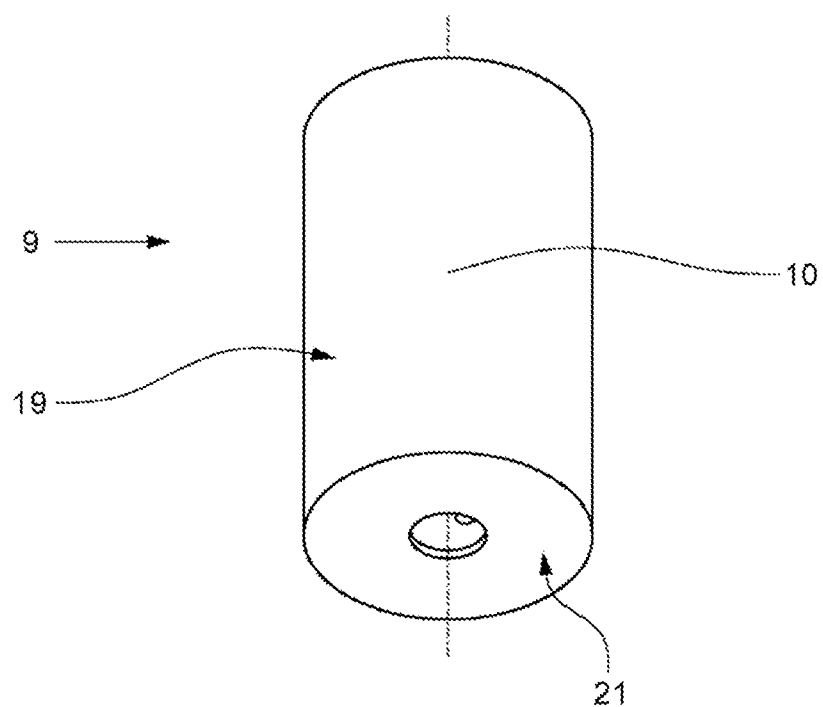


Fig. 4b

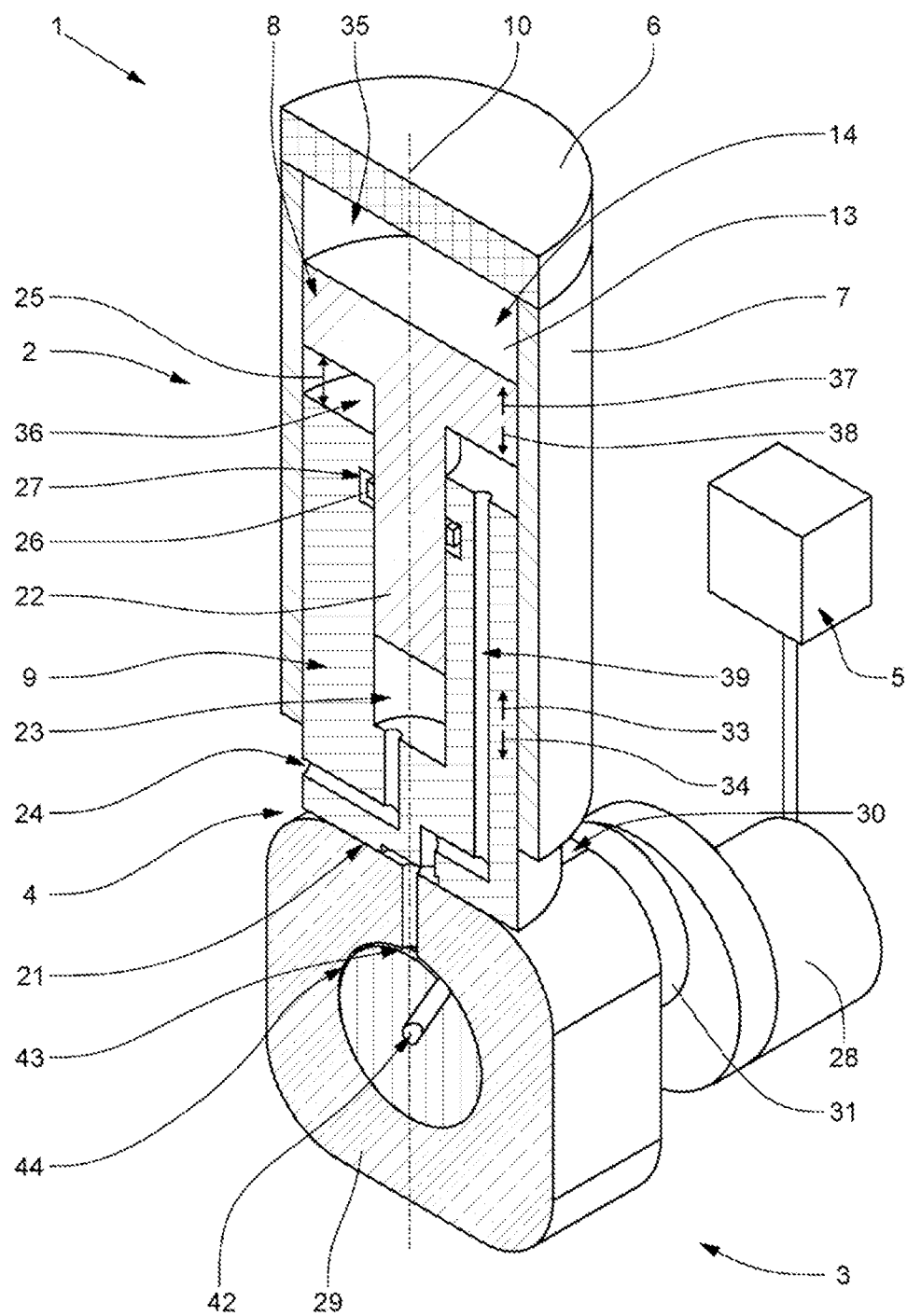


Fig. 5

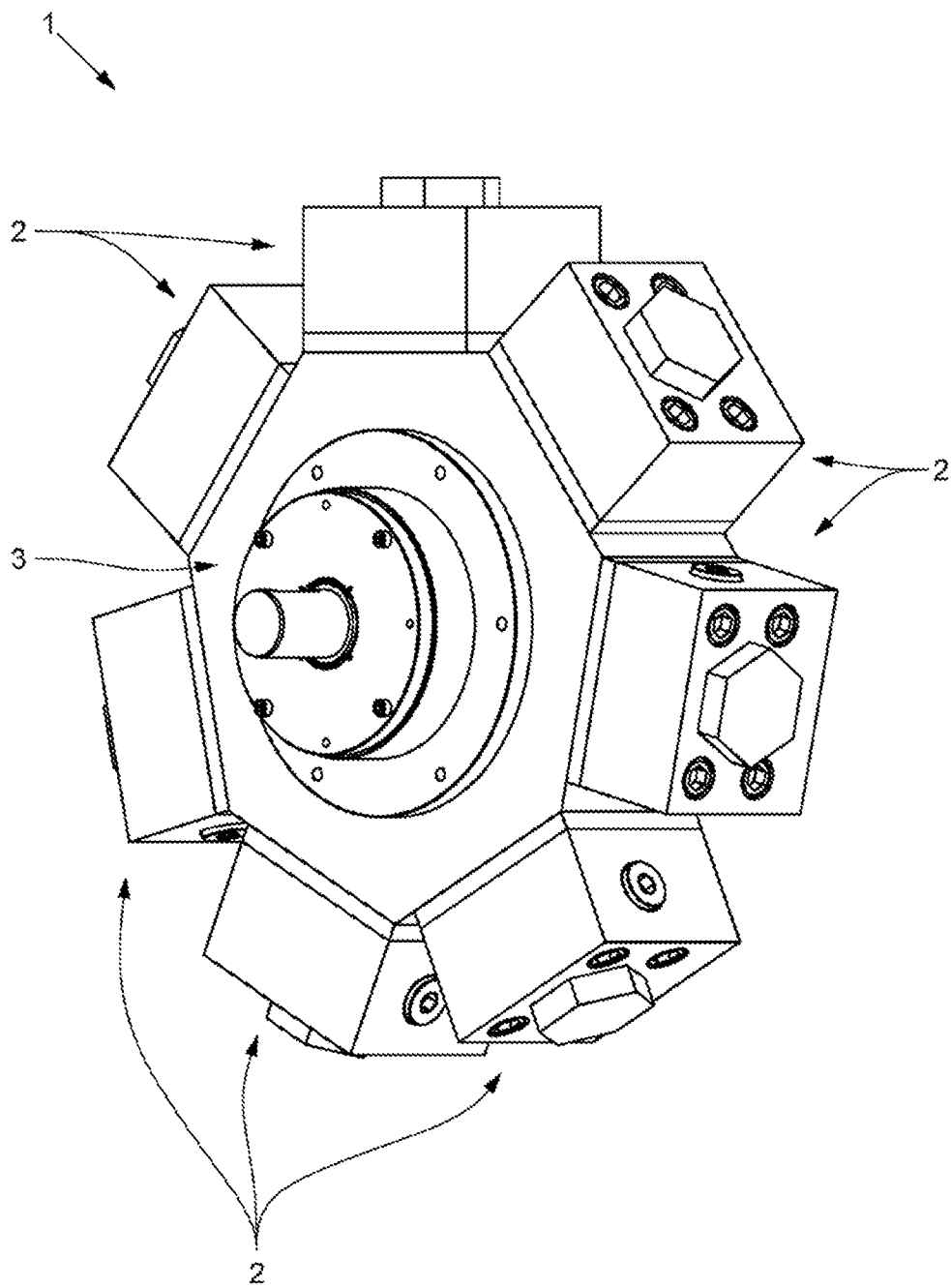


Fig. 6