

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 125**

51 Int. Cl.:

F04C 25/02 (2006.01)
F04C 28/06 (2006.01)
F04C 29/02 (2006.01)
F04C 18/344 (2006.01)
F04C 28/24 (2006.01)
F04C 28/28 (2006.01)
F04C 29/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.05.2014 PCT/EP2014/060838**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014 WO14198524**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2014 E 14726958 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 3008343**

54 Título: **Bomba de vacío y procedimiento para hacer funcionar una bomba de vacío**

30 Prioridad:

11.06.2013 DE 102013210854

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

19.03.2020

73 Titular/es:

**LEYBOLD GMBH (100.0%)
Bonner Strasse 498
50968 Köln, DE**

72 Inventor/es:

DESPESE, CHRISTOPHE

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 749 125 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 de vacío y procedimiento para hacer funcionar una bomba de vacío

5 La invención se refiere a una bomba de vacío, así como a un procedimiento para hacer funcionar una bomba de vacío.

Las bombas de vacío, como por ejemplo las bombas rotativas de paletas, tienen una cámara de aspiración en la carcasa de la bomba. En la cámara de aspiración está dispuesto un elemento de elevación para la elevación de un medio gaseoso. En una bomba rotativa de paletas, el elemento de elevación tiene un elemento rotor dispuesto de forma excéntrica en la cámara de aspiración cilíndrica, en la que están dispuestas varias paletas. Las paletas están sujetadas de forma desplazable en ranuras del elemento rotor y asientan contra el lado interior de la cámara de aspiración. Mediante la rotación del elemento rotor dispuesto de forma excéntrica, el medio es elevado desde una entrada de la cámara de aspiración a una salida con ayuda de cámaras cuyo tamaño cambia como resultado de la rotación y que están dispuestas entre paletas adyacentes. Para evitar que el medio vuelva a fluir hacia el espacio que ha de ser evacuado por la bomba de vacío cuando la bomba de vacío está desconectada, en la zona de la entrada está dispuesta una válvula de retención. En una forma de realización mecánica de la válvula de retención, esta se ajusta mediante un resorte. Para garantizar un cierre seguro de la tubuladura de aspiración, la válvula debe estar ajustada cerca de la superficie estanca de la misma. A bajas presiones, en particular inferiores a 1 mbar en la entrada de la bomba, el inconveniente es que el caudal de la bomba disminuye a bajas presiones.

20 Por el documento EP 2530325 es conocido prever además de la válvula de retención una válvula de control que acciona la válvula de retención. Durante el funcionamiento, la válvula de control está conectada mediante un canal con una bomba de aceite. La presión generada por la bomba de aceite mantiene un pistón de cierre de la válvula de control en la posición cerrada. Cuando la bomba de vacío está desconectada, se desconecta también la bomba de aceite. Puesto que el pistón de mando de la válvula de control está cargado por resorte, la válvula de control se abre. De este modo, se abre un canal de aire comprimido conectado con la válvula de control y el aire comprimido fluye a través de otro canal a la válvula de retención, empujándola a una posición cerrada. Con esta construcción es necesario prever una bomba de aceite que, durante el funcionamiento, mantenga una presión de aceite para cerrar la válvula de control. Además, también después de desconectar la bomba, debe estar previsto un depósito de aire comprimido, desde el que pueda suministrarse aire comprimido a la válvula de retención para cerrarla.

En lugar de prever una válvula de retención ajustada por resorte, también es conocido prever una válvula electromagnéticamente conmutable. Esto permite mantener la capacidad de bombeo incluso a bajas presiones en la entrada de la bomba. Sin embargo, prever una válvula electromagnética presenta el inconveniente de tener que estar previstos un dispositivo de control y una fuente de alimentación correspondientes.

La invención tiene el objetivo de crear una bomba de vacío, así como un procedimiento para hacer funcionar una bomba de vacío, pudiendo conseguirse incluso a presiones bajas de en particular menos de 1 mbar en la entrada, incluso sin estar prevista una válvula electromagnética, una capacidad de bombeo lo más elevada posible.

40 El objetivo se consigue según la invención con una bomba de vacío según la reivindicación 1, así como con un procedimiento para hacer funcionar una bomba de vacío según la reivindicación 7.

La bomba de vacío según la invención, que puede ser en particular una bomba rotativa de paletas, presenta una cámara de aspiración en una carcasa. En la cámara de aspiración está dispuesto al menos un elemento de elevación. Una bomba rotativa de paletas es un elemento de elevación cilíndrico, dispuesto de forma excéntrica en una cámara de aspiración cilíndrica, con paletas desplazables en ranuras. Las paletas asientan contra la pared interior de la cámara de aspiración. Además, la cámara de aspiración está conectada con una entrada y una salida. Gracias al movimiento rotatorio del elemento de elevación se produce una elevación de un medio en particular gaseoso a través de la entrada hacia la salida para evacuar un espacio conectado con la entrada. En la zona de entrada está dispuesta una válvula de retención que cierra la entrada cuando se desconecta la bomba de vacío. La válvula de retención puede estar integrada en un canal de entrada que forma la entrada. La válvula de retención impide que el medio elevado vuelva a entrar en el espacio evacuado. Para conseguir un elevado caudal de la bomba, incluso a bajas presiones en la zona de entrada de en particular menos de 1 mbar, según la invención está previsto un dispositivo de fluido. Al desconectarse la bomba de vacío, el dispositivo de fluido actúa sobre la válvula de retención para cerrarla. Esto tiene la ventaja de que la válvula de retención está ampliamente abierta y, en particular, totalmente abierta, incluso a bajas presiones en la zona de entrada. Esto permite alcanzar una gran capacidad de bombeo incluso a bajas presiones. Gracias a estar previsto el dispositivo de fluido que acciona la válvula de retención, es posible aumentar la distancia entre la válvula de retención y la tubuladura de aspiración en comparación con una válvula de retención mecánica, ajustada por resorte. Dado el caso, también puede renunciarse por completo a un resorte de este tipo.

En una forma de realización especialmente preferible del dispositivo de fluido, este presenta un elemento de mando

accionado por fluido, como un pistón de mando. Según la posición del pistón de mando, un fluido actúa sobre la válvula de retención para cerrar la válvula de retención. El hecho de prever un dispositivo de fluido o un elemento de mando que puede accionarse por fluido, en particular un pistón de mando, tiene en particular la ventaja de que el dispositivo de fluido es accionado por fluido, por lo que no es necesario ningún control eléctrico o suministro de energía.

5

Además, el elemento de mando está conectada a través de un canal de conexión con la válvula de retención, estando conectado el canal de conexión directamente con la válvula de retención o a través del canal de entrada, a través del cual se aspira el medio a elevar a la cámara de aspiración. Según la invención, el elemento de mando del dispositivo de fluido está conectado con un canal de alimentación, en el que está previsto un fluido bajo presión. Con ayuda del fluido bajo presión, durante el funcionamiento de la bomba de vacío se ejerce una presión sobre el pistón de mando, de modo que este se mantiene en una posición cerrada. En la posición cerrada, el canal de conexión entre el elemento de mando y la válvula de retención está cerrado. Esto es especialmente ventajoso si el canal de conexión no está directamente conectado con la válvula de retención, sino que está conectado de forma indirecta con la válvula de retención a través del conducto de entrada, puesto que, de lo contrario, el fluido sería aspirado del canal de conexión a la cámara de aspiración de la bomba de vacío.

Al desconectar la bomba de vacío, el canal de alimentación se conecta con el canal de conexión por accionamiento del elemento de mando, es decir, en particular, por el desplazamiento del pistón de mando. A continuación, el fluido sale del canal de alimentación a través del canal de conexión y, dado el caso, a través del canal de entrada en dirección a la válvula de retención y la cierra, de modo que después de desconectarse la bomba de vacío ya no puede volver ningún medio al espacio evacuado.

También es preferible que el elemento de mando esté conectado con un canal de cierre. El elemento de mando puede ser accionado por un cambio de la presión de un fluido en el canal de cierre. Aquí es particularmente preferible que, para cerrar el elemento de mando durante el funcionamiento de la bomba de vacío, se aplique presión al elemento de mando a través del canal de cierre. Con la correspondiente reducción de presión o con la correspondiente caída de presión, se abre el elemento de mando, es decir, en particular se desplaza el pistón de mando. Es especialmente preferible que el canal de cierre esté conectado con la salida de la bomba de vacío para establecer presión en el canal de cierre. Puesto que la presión en la salida de la bomba de vacío es significativamente mayor que en la entrada de la bomba de vacío, es posible conducir esta presión al elemento de mando a través del canal de cierre para cerrar el elemento de mando, de modo que la presión actúe en particular sobre el pistón de mando.

Al desconectarse la bomba de vacío, la presión en la salida de la bomba disminuye. Esto hace que, en esta forma de realización preferible, también disminuya la presión en el canal de cierre conectado con la salida o con la zona de salida. Debido a ello se produce una apertura del dispositivo de fluido. Aquí es posible que por ejemplo un resorte favorezca el procedimiento de apertura. Además, o en lugar del resorte, este procedimiento también puede favorecerse mediante una presión que actúa a través del canal de alimentación sobre el elemento de mando.

En una forma de realización especialmente preferible, el elemento de mando está diseñado de tal manera que la presión que prevalece en el canal de cierre y la presión que prevalece en el canal de alimentación actúan en direcciones opuestas sobre el elemento de mando, en particular sobre superficies de pistón opuestas del pistón de mando. Esto tiene la ventaja de que, mientras la presión en el canal de cierre sea mayor que en el canal de alimentación durante el funcionamiento, el pistón de mando permanece cerrado, siempre que las superficies del pistón opuestas sean del mismo tamaño. En el caso de superficies de pistón de diferentes tamaños, las fuerzas opuestas son decisivas para el estado de conmutación del elemento de mando, es decir, para la posición del pistón de mando. Estas dependen de la presión y del tamaño de la superficie efectiva del pistón. Mediante un ajuste correspondiente de la geometría del pistón, esta puede adaptarse por lo tanto a las presiones existentes, de modo que, por un lado, durante el funcionamiento queda garantizado un cierre seguro del elemento de mando y, por otro, queda asegurada una apertura rápida del elemento de mando al desconectarse la bomba de vacío. Preferentemente el canal de alimentación está conectado con un dispositivo generador de presión de la bomba de vacío. En particular, esto se refiere a la zona de compresión en el generador de vacío poco antes de su salida.

En particular, la geometría del pistón del elemento de mando está realizada de tal modo que el elemento de mando presenta una cavidad que está conectada con el canal de alimentación. Gracias a ello queda realizada una superficie efectiva correspondiente en el interior del elemento de mando.

El principio según la invención descrito anteriormente de actuar sobre una válvula de retención por medio de un dispositivo de fluido no está limitado a bombas rotativas de paletas, sino que también puede utilizarse para bombas de vacío de otros tipos de construcción. Independientemente del tipo de construcción de la bomba de vacío es preferible que se use el medio elevado como fluido que se alimenta al canal de mando y que sirve para conmutar el elemento de mando, en particular el pistón de mando. En el caso de una bomba de vacío lubricada con aceite, como una bomba rotativa de paletas, se trata de una mezcla de gas y aceite, puesto que el aceite que estanqueiza la paleta

rotativa respecto a la pared interior de la cámara de aspiración también se eleva en pequeñas cantidades.

La invención también se refiere a un procedimiento para hacer funcionar la bomba de vacío anteriormente descrita. Como se ha descrito anteriormente, esta se ha perfeccionado de forma ventajosa. Al desconectarse la bomba de vacío, la conmutación de la válvula de retención se realiza según el procedimiento según la invención mediante un accionamiento por fluido del elemento de mando, es decir, en particular del pistón de mando del dispositivo de fluido, quedando cerrada de este modo la válvula de retención.

En particular, para cerrar la válvula de retención, el fluido es elevado a través del canal de conexión en la dirección de la válvula de retención o fluye en la dirección de la válvula de retención. Además, el fluido fluye preferentemente a través del canal de alimentación pasando por el elemento de mando hacia el canal de conexión. Además, es preferible que se suministre fluido al canal de cierre para cerrar el elemento de mando durante el funcionamiento con el fin de aumentar la presión, siendo este fluido en particular fluido elevado por la bomba de vacío. Se trata, en particular, del fluido, en particular del gas, elevado por la bomba de vacío del espacio que ha de ser evacuado. Preferentemente, el procedimiento se ha perfeccionado de forma ventajosa, como se ha descrito anteriormente respecto al dispositivo.

A continuación, la invención se explica en detalle mediante una forma de realización preferente, tomando como referencia los dibujos que se adjuntan.

20 Muestran

La fig. 1 una vista esquemática en corte de una bomba rotativa de paletas,

La fig. 2 una vista esquemática en corte del dispositivo de mando por fluido durante el funcionamiento y

25

La fig. 3 una vista esquemática en corte del dispositivo de mando por fluido en reposo.

La fig. 1 muestra una bomba rotativa de paletas como ejemplo de bomba de vacío. Ésta tiene una carcasa 10 en la que está realizada una cámara de aspiración 12. En el interior de la cámara de aspiración cilíndrica está realizado un elemento de rotación 14 (rotor de la bomba) que junto con las paletas 16 forma un elemento de elevación. Las paletas 16 se pueden desplazar en ranuras 18 dispuestas en el elemento rotor 14. Por ejemplo, a través de un suministro interno de aceite, el aceite se introduce en las ranuras 18, de modo que el aceite estanqueiza las paletas 16 respecto a la pared interior 20 de la cámara de aspiración 12. Puesto que el elemento de rotación 14 está dispuesto de forma excéntrica, por un giro del elemento de rotación 14 se produce una elevación de un medio en particular gaseoso, que se aspira a través de una entrada 22 y se expulsa a través de una salida 24.

La entrada 22 está conectada con una tubuladura de entrada 26. El medio a elevar es aspirado en la tubuladura de entrada 26, de forma que se evacua un espacio que ha de ser evacuado y que está conectado con la tubuladura de entrada 26. Una válvula de retención 28 y, dado el caso, un elemento de filtro o tamiz 30 están dispuestos en el interior de la entrada 22, 26.

Debido a la presión existente en una primera cámara 32 de la cámara de aspiración 12, que es inferior a la presión en el espacio que ha de ser evacuado, la válvula de retención 28 se desplaza en la fig. 1 hacia abajo contra la fuerza de un muelle en espiral 34 que en el ejemplo de realización de la figura está dispuesto en el canal de entrada 22. Puesto que el muelle en espiral 34 genera sólo una fuerza relativamente pequeña, que movería la válvula de retención 28 hacia arriba a una posición cerrada, la válvula de retención 28 está preferentemente completamente abierta, incluso a bajas presiones en la zona de entrada.

Está previsto un dispositivo de fluido 36 para un cierre rápido y seguro, es decir, un desplazamiento de la válvula de retención 28 hacia arriba en la fig. 1 al desconectarse la bomba de vacío. Este dispositivo de fluido tiene un canal de conexión 38, que en el ejemplo de realización mostrado está dispuesto entre un elemento de mando 40 y el canal de conexión 38.

Además, el dispositivo de fluido 36 presenta un canal de alimentación 42 conectado con la caja de aceite o el depósito de aceite, que también está conectado con el elemento de mando 40. En una forma de realización particularmente preferible, en el interior del elemento de mando 40 está prevista una cavidad 43, en la que desemboca el canal de alimentación 42. Además, con el elemento de mando 40 está conectado un canal de cierre 44. El canal de cierre 44 también está conectado con la salida 24 del generador de vacío o, en la zona de la salida 24, con la cámara de aspiración 12.

60

Durante el funcionamiento de la bomba de vacío, el medio aspirado en las cámaras 32 a través del canal de entrada 22 se comprime, de modo que en la salida 24 prevalece una presión más alta que en la entrada 22. Debido a la

conexión con el canal de cierre 44, esta presión también prevalece en el elemento de mando 40, que está realizado en particular como un pistón de mando. Esta presión cierra el elemento de mando 40, de modo que no llega fluido al canal de conexión 38 (fig. 2). Al mismo tiempo se aplica una presión al elemento de mando 40 por encima del canal de alimentación 42, que, sin embargo, en función de las superficies efectivas del pistón, ejerce una fuerza más baja
5 sobre el pistón de mando 40 que la presión que prevalece en el canal de cierre 44. Gracias a ello queda garantizado que el dispositivo de fluido 36 permanezca cerrado durante el funcionamiento.

Al desconectarse la bomba de vacío, la presión disminuye en la salida 24 y, por lo tanto, también en el canal de cierre 44. Como resultado, la presión que prevalece en el canal de alimentación 42 ejerce una fuerza mayor sobre el elemento
10 de mando 40 que la fuerza generada por la presión en la tubería 44. De este modo, el elemento de mando 40 de las figs. 1 y 2 se desplaza hacia la izquierda a la posición indicada en la fig. 3. Esto hace que el canal de conexión 38 se abra, de modo que el fluido fluya desde el canal de alimentación 42 hacia el canal de conexión 38 (flecha 46). Desde el canal de conexión 38, el fluido fluye hacia el canal de entrada 22 en dirección a la válvula de retención 24 y la cierra.

15 El pistón 40 tiene preferentemente una cavidad por la que fluye fluido a través del canal de alimentación 42 cuando la válvula (fig. 2) está cerrada, de modo que ejerce una fuerza hacia la izquierda sobre el pistón en la fig. 2, siendo generada la fuerza contraria por la presión que prevalece en el canal de mando 44.

REIVINDICACIONES

1. Bomba de vacío, en particular bomba rotativa de paletas con
5 una cámara de aspiración (12) formada en una carcasa de bomba (10),
un elemento de elevación (14, 16) dispuesto en la cámara de aspiración,
una entrada (22) conectada con la cámara de aspiración (12) y una salida (24) conectada con la cámara de aspiración
10 (12),
una válvula de retención (28) que cierra la entrada (22) al desconectarse la bomba de vacío y
un dispositivo de fluido (36) que actúa sobre la válvula de retención (28) al desconectarse la bomba de vacío para
15 cerrar la válvula de retención (28), provisto de un elemento de mando (40) accionado por fluido que está conectado
con un canal de cierre (44) y a través de un canal de conexión (38) con la válvula de retención (28),
estando conectado el canal de cierre (44) con la salida (24) de la bomba de vacío, de modo que al elemento de mando
20 (40) se aplica una presión que cierra el elemento de mando (40) durante el funcionamiento de la bomba de vacío,
caracterizado porque
el elemento de mando (40) está conectado con un canal de alimentación (42) con fluido bajo presión.
- 25 2. Bomba de vacío según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el elemento de mando (40) accionado
por fluido tiene un pistón de mando.
3. Bomba de vacío según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** el canal de alimentación (42) está
30 conectado con el canal de conexión (38) al desconectarse la bomba de vacío mediante el accionamiento del elemento
de mando (40).
4. Bomba de vacío según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** la presión que
prevalece en el canal de cierre (44) y la presión que prevalece en el canal de alimentación (42) actúan en direcciones
opuestas sobre el elemento de mando (40), en particular sobre superficies de pistón opuestas del pistón de mando.
35
5. Bomba de vacío según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** en el elemento de
mando (40), en particular el pistón de mando, está prevista una cavidad (43) que está conectada con el canal de
alimentación (42).
- 40 6. Bomba de vacío según la reivindicación 1 a 5, **caracterizada porque** el canal de alimentación (42) está
conectado con un dispositivo generador de presión.
7. Procedimiento para hacer funcionar una bomba de vacío según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el
que la válvula de retención (28) se cierra al desconectarse la bomba de vacío mediante el accionamiento por fluido
45 del elemento de mando (40) del dispositivo de fluido (36).
8. Procedimiento para hacer funcionar una bomba de vacío según la reivindicación 7, en el que para cerrar
la válvula de retención (28) fluye fluido, en particular lubricante, a través del canal de conexión (38) en la dirección de
la válvula de retención (28).
50
9. Procedimiento para hacer funcionar una bomba de vacío según la reivindicación 7 u 8, en el que para
cerrar el elemento de mando (40) durante el funcionamiento se suministra fluido al canal de cierre (44) para aumentar
la presión.
- 55 10. Procedimiento para hacer funcionar una bomba de vacío según la reivindicación 9, en el que el fluido
bajo presión es generado por la bomba de vacío, tratándose en particular del fluido extraído por la bomba de vacío del
espacio que ha de ser evacuado.
11. Procedimiento para hacer funcionar una bomba de vacío según una de las reivindicaciones 7 a 10, en
60 el que el canal de alimentación (42) se conecta con el canal de conexión (38) al desconectarse la bomba de vacío
mediante accionamiento del elemento de mando (40).

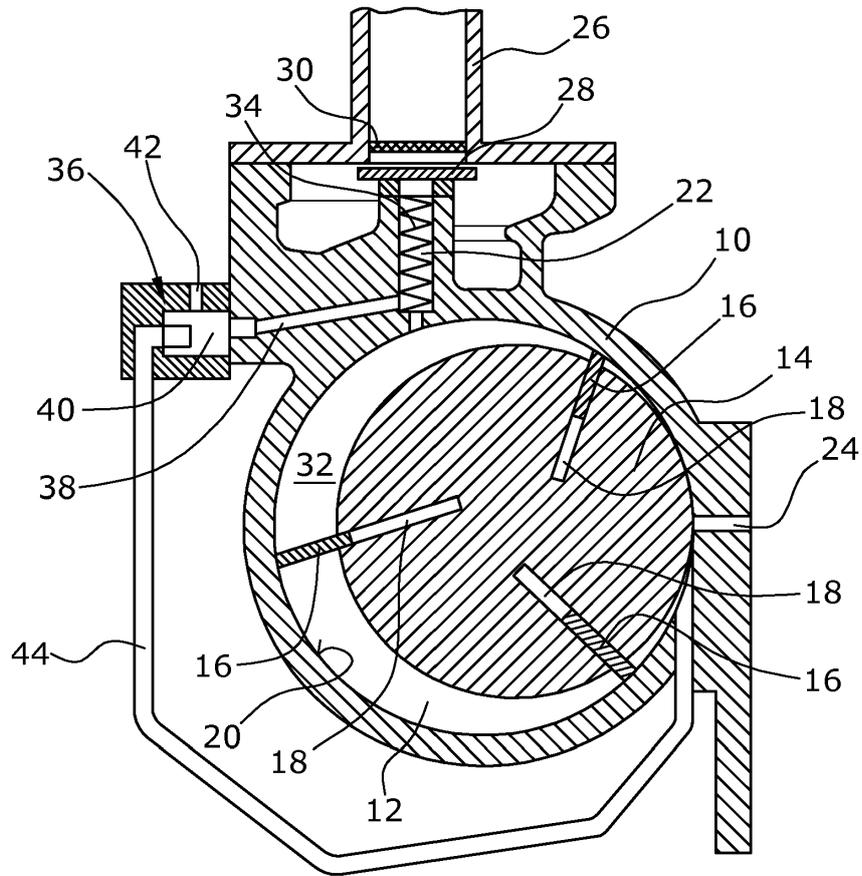


Fig.1

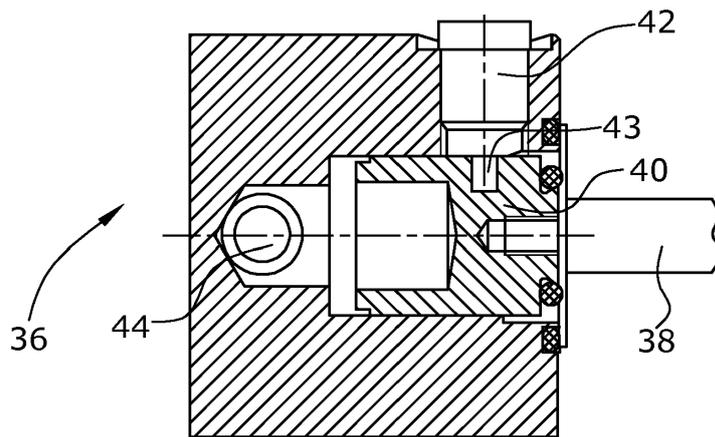


Fig.2

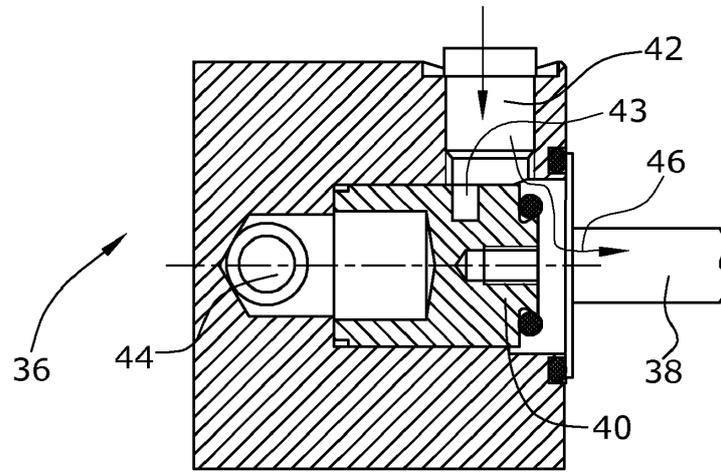


Fig.3