

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 379**

51 Int. Cl.:

F04B 35/04 (2006.01)

F04B 39/02 (2006.01)

F04B 53/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2013 E 13180403 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016 EP 2700816**

54 Título: **Compresor alternativo**

30 Prioridad:

24.08.2012 KR 20120093277

03.09.2012 KR 20120097277

19.09.2012 KR 20120104151

01.04.2013 KR 20130035350

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

31.03.2017

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**AHN, KWANGWOON;
CHOI, KICHUL;
KIM, DONGHAN;
KI, SUNGHYUN y
PARK, KYEONGBAE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 607 379 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

Compresor alternativo

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la Invención

La presente invención se refiere a un compresor alternativo, y particularmente, a un compresor alternativo que tiene un cojinete de fluidos.

10

2. Antecedentes de la Invención

Por lo general, un compresor alternativo es un aparato que aspira, comprime y descarga un refrigerante, a medida que un pistón realiza un movimiento de vaivén lineal en un cilindro. El compresor alternativo se puede categorizar como del tipo conexión y del tipo vibración según el método de accionamiento del pistón.

15

En el compresor alternativo del tipo conexión, el refrigerante se comprime cuando el pistón realiza un movimiento de vaivén en un cilindro, mientras está conectado a un eje de rotación de un motor de rotación mediante una biela. Por otra parte, en el compresor alternativo del tipo vibración, el refrigerante se comprime cuando el pistón efectúa un movimiento de vaivén en un cilindro mientras vibra al estar conectado a un accionador de un motor alternativo. La presente invención se refiere a un compresor alternativo del tipo vibración, y en adelante el compresor alternativo del tipo vibración se denominará 'compresor alternativo'.

20

El compresor alternativo puede exhibir un mejor desempeño cuando se realiza una operación de lubricación en un estado en el que el espacio entre el cilindro y el pistón está cerrado herméticamente a la perfección. Con este fin, en la técnica convencional, se forma una película aceitosa como lubricante, para aceitar el espacio comprendido entre el cilindro y el pistón. En tal configuración, el espacio entre el cilindro y el pistón se cierra herméticamente, y se lleva a cabo una operación de lubricación. Sin embargo, en este caso, se requiere un dispositivo adicional que distribuya el aceite para proveer el lubricante. Además, puede haber una falta de aceite según la condición impulsora, lo que puede deteriorar el desempeño del compresor alternativo. Por otro lado, como se requiere un espacio para alojar una cantidad predeterminada de aceite, el tamaño del compresor alternativo se incrementa. Asimismo, como la entrada del dispositivo distribuidor de aceite siempre debe estar embebida en aceite, se puede limitar la dirección de instalación del compresor alternativo.

25

30

Para solucionar las desventajas del compresor alternativo del tipo lubricante con aceite convencional, tal como se muestra en la figura 1, una parte del gas de compresión se desvía hacia un espacio comprendido entre el pistón 1 y el cilindro 2. En esta configuración, se forma un cojinete de fluidos entre el pistón 1 y el cilindro 2. Para inyectar el gas de compresión en una superficie circunferencial interna del cilindro 2, se crea una pluralidad de orificios del cojinete 2a de un pequeño diámetro que atraviesan el cilindro 2.

35

En comparación con el método convencional de lubricación con aceite, para aceitar el espacio entre el pistón 1 y el cilindro 2, en esta configuración no hace falta un dispositivo distribuidor de aceite adicional. Esto puede simplificar la estructura lubricante para el compresor alternativo. Además, como se evita la falta de aceite según la condición impulsora, es posible mantener el desempeño del compresor alternativo. Asimismo, como no es necesario instalar un espacio para alojar el aceite en una estructura del compresor alternativo, este puede ser de un tamaño pequeño, y la dirección de instalación del compresor alternativo se puede diseñar libremente.

40

45

Sin embargo, el compresor alternativo convencional puede tener los siguientes problemas. Tal como se muestra en la figura 1, cuando el pistón alcanza un punto muerto superior, es decir, una posición en la cual se minimiza la capacidad del espacio de compresión del cilindro 2, la región trasera del pistón 1 en la dirección longitudinal queda fuera del alcance de los orificios del cojinete 2a. Por otra parte, cuando el pistón 1 alcanza un punto muerto inferior, la región delantera del pistón 1 en una dirección longitudinal queda fuera del alcance de los orificios del cojinete 2a. Como resultado de ello, la región delantera o la región trasera del pistón 1 no se puede sostener de un modo estable, mientras el pistón 1 realiza un movimiento de vaivén. Además, en el caso de que el gas se inyecte en un espacio de compresión desde los orificios del cojinete 2a que están fuera del alcance del pistón 1, es posible que se incremente el volumen específico del refrigerante succionado hacia el espacio de compresión. Por otro lado, en caso de que el gas se inyecte en la región trasera del pistón, puede ser que el movimiento de retorno del pistón 1 no se realice suavemente. Por consiguiente, los orificios del cojinete 2a que están fuera del alcance del pistón 1 deben controlarse de manera tal que el gas no se pueda inyectar allí. Esto puede causar dificultades para controlar los orificios del cojinete 2a, aumentando de esta manera los costos de fabricación y reduciendo la confiabilidad.

50

55

60

Además, en caso de que se aplique un cojinete de fluidos al compresor alternativo, el pistón 1 se sostiene en la dirección radial mediante un muelle de hojas 3 tal como se muestra en la figura 2. Sin embargo, como la transformación del pistón 1 (remítase a la figura 1) de la dirección vertical a la dirección longitudinal (transformación horizontal) apenas se genera debido a las características del muelle de hojas, es difícil ensamblar el pistón 1 y el cilindro 2 entre sí de una manera concéntrica. Esto puede hacer que el pistón 1 y el cilindro 2 no queden alineados entre ellos, lo cual da como resultado una abrasión grave y pérdida de la fricción. Por consiguiente, en caso de

65

5 aplicar el muelle de hojas 3 al compresor alternativo, el pistón 1 y el muelle de hojas 3 se conectan entre sí mediante una barra conectora flexible, o por medio de una o más articulaciones 6a-6b (preferiblemente, al menos dos articulaciones) configuradas para conectar una pluralidad de barras conectoras 5a-5c entre sí. Esto puede aumentar los costos de fabricación. Asimismo, el muelle de hojas 3 puede dañarse cuando se acumula esfuerzo en la porción de entalladura del muelle de hojas 3 porque la transformación del pistón 1 a la dirección longitudinal (transformación vertical) es significativa. Esto puede causar una limitación en la carrera del pistón 1 o puede reducir la confiabilidad del pistón 1.

10 En el supuesto que se aplique un cojinete de fluidos al compresor alternativo, la presión dentro del espacio de compresión se incrementa gradualmente, a medida que el pistón 1 se desplaza hacia un punto muerto superior desde un punto muerto inferior. La presión dentro del espacio de compresión se torna casi equivalente a la presión del cojinete. Por consiguiente, no se provee gas a los orificios del cojinete 21 que conforman el cojinete de fluidos. Como resultado de ello, la función del cojinete se puede menoscabar sensiblemente.

15 Por otra parte, las vibraciones aplicadas a una coraza 10 desde afuera o las vibraciones generadas desde el interior de la coraza 10 se atenúan solamente por los muelles de sostén 61 y 62. Esto puede hacer que el ruido de la vibración generada desde el compresor alternativo no se atenúe lo suficiente. La técnica anterior típica se describe en el documento SU1525313.

20 **SUMARIO DE LA DESCRIPCIÓN**

25 Por tanto, un aspecto de la descripción consiste en proporcionar un compresor alternativo capaz de reducir los costos de fabricación y de ofrecer una mayor confiabilidad, al sostener un pistón de una manera estable en un estado en el que los orificios del cojinete queden dentro de una región completa del pistón, mientras este efectúa un movimiento de vaivén, y que de esta manera, pueda mejorar la eficiencia del compresor alternativo, sin controlar los orificios del cojinete cuando el pistón efectúa un movimiento de vaivén.

30 Otro aspecto de la descripción detallada reside en proporcionar un compresor alternativo capaz de mejorar su rendimiento, por el hecho de poder sostener de un modo estable al pistón en una dirección radial (dirección horizontal) y de tener un cojinete de fluidos.

35 Otro aspecto de la descripción detallada consiste en proporcionar un compresor alternativo capaz de mejorar el efecto del cojinete, abasteciendo de gas un espacio comprendido entre el cilindro y el pistón con suavidad, aun si la presión dentro del espacio de compresión y la presión del cojinete se equiparan entre sí cuando el pistón se desplaza hacia un punto muerto superior.

Otro aspecto de la descripción detallada consiste en proporcionar un compresor alternativo capaz de atenuar de manera eficiente las vibraciones aplicadas a una coraza desde el exterior o generadas desde adentro de la coraza.

40 Para concretar estas y otras ventajas y de acuerdo con el propósito de esta memoria descriptiva, tal como se la representa y describe aquí en términos generales, se provee un compresor alternativo, que comprende: un motor alternativo instalado en un espacio interno de un armazón y que tiene un accionador que realiza un movimiento de vaivén; un cilindro que tiene una superficie del cojinete del lado del cilindro en una superficie circunferencial interna del mismo, y que forma un espacio de compresión en parte de la superficie del cojinete del lado del cilindro; un pistón que tiene una superficie del cojinete del lado del pistón en una superficie circunferencial externa del mismo, y que tiene un canal de succión que lo atraviesa, en la dirección del movimiento de vaivén; una válvula de succión acoplada a un extremo frontal del pistón, y configurada para abrir y cerrar el canal de succión; una válvula de descarga acoplada a un extremo frontal del cilindro, y configurada para abrir y cerrar el espacio de compresión; y orificios del cojinete que atraviesan la superficie del cojinete del lado del cilindro, de manera que el gas descargado desde el espacio de compresión sea provisto a un espacio comprendido entre la superficie del cojinete del lado del cilindro y la superficie del cojinete del lado del pistón, donde si el pistón se ubica en un punto en el cual se maximiza el espacio de compresión, los orificios del cojinete de la hilera más cercana al espacio de compresión se ubican entre dos extremos del pistón.

55 La cantidad de hileras de orificios del cojinete dispuestas en un lado, basándose en la parte central de la superficie del cojinete del lado del pistón en una dirección longitudinal, puede ser igual a la cantidad de hileras dispuestas en el otro lado.

60 La cantidad de hileras de orificios del cojinete dispuestas en un lado, basándose en la parte central de la superficie del cojinete del lado del pistón en una dirección longitudinal, pueden ser distinta de la cantidad de hileras dispuestas en el otro lado.

Los orificios del cojinete pueden formarse de manera tal que aquellos dispuestos en una región inferior del cilindro tengan un área de sección total mayor que los dispuestos en una región superior del cilindro.

65 Es posible formar uno o más orificios pasantes para el gas en el pistón, como para que atraviesen la superficie del cojinete del lado del pistón y el canal de succión.

El armazón puede estar compuesto por una coraza externa y una coraza interna.

El mayor campo de aplicabilidad de la presente solicitud resultará más evidente a partir de la descripción detallada suministrada en adelante. Sin embargo, cabe entender que la descripción detallada y los ejemplos específicos, si bien indican las realizaciones preferidas de la descripción, se brindan a título ilustrativo exclusivamente, puesto que varios cambios y modificaciones comprendidos en el alcance de las reivindicaciones adjuntas resultarán evidentes para los expertos en la técnica, a partir de la descripción detallada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para explicar más detalladamente la descripción y que se incorporan en la presente memoria descriptiva y forman parte de ella, ilustran las realizaciones ejemplares y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la descripción.

En los dibujos:

La figura 1 es una vista en corte longitudinal que ilustra un ejemplo en el que un cojinete de gas se aplica a un compresor alternativo de acuerdo con la técnica convencional.

La figura 2 es una vista en corte longitudinal que ilustra un ejemplo en el que un muelle de hojas se aplica a un compresor alternativo de acuerdo con la técnica convencional.

La figura 3 es una vista en corte longitudinal de un compresor alternativo, según la presente invención.

La figura 4 es una vista en corte ampliada de la parte 'A' de la figura 3, que ilustra una realización de un cojinete de fluidos.

Las figuras 5 y 6 son vistas esquemáticas para explicar las posiciones de los orificios del cojinete pertenecientes al cojinete de fluidos de la figura 3.

Las figuras 7 y 8 son gráficos que comparan la capacidad de soporte de carga (N) y la cantidad de consumo (ml/min) según la posición de un pistón, en caso de que los orificios del cojinete pertenecientes al cojinete de fluidos de la figura 3 estén dispuestos en 4 hileras, con el caso en que los orificios del cojinete estén dispuestos en 3 hileras.

Las figuras 9 y 10 son gráficos que comparan la capacidad de soporte de carga (N) y la cantidad de consumo (ml/min) según la posición de un pistón, en caso de que los orificios del cojinete pertenecientes al cojinete de fluidos de la figura 3 estén dispuestos en 4 hileras y que cada hilera tenga una cantidad diferente de orificios del cojinete, con el caso en que en cada hilera tenga la misma cantidad de orificios del cojinete.

Las figuras 11 y 12 son vistas en corte para explicar las posiciones de gas a través de los orificios provistos en un pistón en el cojinete de fluidos de la figura 3.

Las figuras 13 a 15 son vistas en corte para explicar las superficies seccionales y las cantidades de orificios del cojinete en diversas posiciones, en un compresor alternativo al cual se le aplica un cojinete de fluidos según esta realización de la presente invención.

Las figuras 16 a 18 son vistas frontales que ilustran orificios del cojinete según cada realización, en un compresor alternativo al cual se le aplica un cojinete de fluidos, según esta realización de la presente invención.

La figura 19 es una vista en corte que ilustra otra realización de una disposición de orificios del cojinete y orificios pasantes para el gas en el cojinete de fluidos de la figura 3.

La figura 20 es una vista esquemática que ilustra otra realización de una disposición de orificios del cojinete en el cojinete de fluidos de la figura 3.

La figura 21 es una vista en corte longitudinal que ilustra otra realización de un armazón en un compresor alternativo según la presente invención.

La figura 22 es una vista en corte tomada por la línea "I-I" de la figura 21.

Las figuras 23 y 24 son vistas en corte longitudinales que ilustran otras realizaciones de la coraza externa y la coraza interna de la figura 21.

La figura 25 es una vista esquemática para explicar una vibración que atenúa el efecto entre la coraza externa y la coraza interna en un compresor alternativo de la figura 21.

Y la figura 26 es una vista en corte longitudinal que ilustra otra realización de un armazón en un compresor alternativo de la figura 21.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

A continuación se brindará una descripción detallada de las realizaciones ejemplares, con referencia a los dibujos adjuntos. A los fines de abreviar la descripción con referencia a los dibujos, estos o sus componentes equivalentes se presentan con los mismos números de referencia, y su descripción no se repetirá.

En adelante, se explicará de manera más detallada un compresor alternativo según la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 3 es una vista en corte longitudinal de un compresor alternativo, según la presente invención.

Tal como se muestra, en un compresor alternativo según esta realización de la presente invención, se puede conectar un caño de succión 12 a un espacio interno 11 de un armazón 10, y se puede conectar un caño de descarga 13 a un espacio de descarga (S2) de una tapa de descarga 46 que se explicará más adelante.

5 Es posible instalar un armazón 20 en el espacio interno 11 del armazón 10, y se pueden fijar un estator 31 de un motor alternativo 30 y un cilindro 41 al armazón 20. Un pistón 42 acoplado a un accionador 32 del motor alternativo 30 se puede insertar en el cilindro 41 para que efectúe un movimiento de vaivén; asimismo, es posible instalar muelles resonantes 51 y 52 para inducir un movimiento resonante del pistón 42 en los dos lados del pistón 42 en una dirección de vaivén.

10 Es posible formar un espacio de compresión (S1) en el cilindro 41, crear un canal de succión (F) en el pistón 42 e instalar una válvula de succión 43 para abrir y cerrar el canal de succión (F) al final del canal de succión (F). Se puede instalar una válvula de descarga 44 para abrir y cerrar el espacio de compresión (S1) del cilindro 41 en el extremo frontal del cilindro 41.

15 En el compresor alternativo según esta realización de la presente invención, una vez que se abastece de energía al motor alternativo 30, el accionador 32 del motor alternativo 30 efectúa un movimiento de vaivén con respecto al estator 31. Luego, el pistón 42 acoplado al accionador 32 realiza un movimiento de vaivén lineal en el cilindro 41, aspirando así un refrigerante, que luego comprime y descarga.

20 Esto se explicará de manera más detallada. Si el pistón 42 se desplaza hacia atrás, un refrigerante que está dentro del armazón 10 es succionado hacia el espacio de compresión (S1), a través del canal de succión (F) del pistón 42. Por otra parte, si el pistón 42 se desplaza hacia adelante, el refrigerante comprimido en el espacio de compresión (S1) se descarga cuando se abre la válvula de descarga 44, para ser llevado de este modo hacia un ciclo refrigerante externo.

25 Una bobina 35 puede acoplarse por inserción en el estator 31 del motor alternativo 30, y se puede formar un hueco de aire a un lado del estator 31, basándose en la bobina 35. Se puede proveer un imán 36, que realiza un movimiento de vaivén en la dirección de movimiento del pistón, en el accionador 32.

30 El estator 31 puede estar provisto de una pluralidad de bloques de estator 31a, y una pluralidad de bloques de polo 31b acoplados a un lado de los bloques de estator 31a y que forman una porción del hueco de aire 31c junto con los bloques de estator 31a.

35 Los bloques de estator 31a y los bloques de polo 31b pueden diseñarse con una forma de arco circular cuando se proyectan en una dirección axial, en tanto que una pluralidad de núcleos delgados del estator están laminados unos sobre otros. Los bloques de estator 31a pueden adoptar una forma de 'C' cuando se proyectan en una dirección axial, y los bloques de estator 31b pueden adoptar una forma rectangular cuando se proyectan en una dirección axial. El accionador 32 puede estar compuesto por un portaimán 32a diseñado en forma cilíndrica, y se puede acoplar una pluralidad de imanes 36 a una superficie circunferencial externa del portaimán 32a, en una dirección circunferencial, y que forma un flujo magnético junto con la bobina 35.

40 Para evitar las pérdidas de flujo magnético, el portaimán 32a se fabrica, preferiblemente, de una sustancia no magnética. Sin embargo, la presente invención no se limita a esto. Es posible conferir a la superficie circunferencial externa del portaimán 32a una forma circular, de manera que los imanes 36 puedan unirse a ella a modo de contacto lineal. Es posible colocar acanaladuras de montaje para el imán (que no se muestra), configuradas para sujetar a los imanes 36 insertados allí en la dirección de movimiento, en forma de cinta, en la superficie circunferencial externa del portaimán 32a.

45 Los imanes 36 pueden diseñarse con forma de hexaedro, y pueden unirse a la superficie circunferencial externa del portaimán 32a uno por uno. En el caso en que los imanes 36 se unan a la superficie circunferencial externa del portaimán 32a uno por uno, puede montarse una pieza de sostén (que no se muestra), como por ejemplo, un anillo o cinta de fijación adicional de un material compuesto, a una superficie circunferencial externa de los respectivos imanes 36 a modo de cerramiento por la fijación de los imanes 36.

50 Los imanes 36 pueden unirse consecutivamente a la superficie circunferencial externa del portaimán 32a en una dirección circunferencial. Sin embargo, el estator 31 está compuesto por una pluralidad de bloques de estator 31a, y los bloques de estator 31a están dispuestos en una dirección circunferencial con un intervalo predeterminado entre ellos. Por tanto, para minimizar la cantidad de los imanes, los imanes 36 están unidos, preferiblemente, a la superficie circunferencial externa del portaimán 32a en una dirección circunferencial, con un intervalo predeterminado entre ellos, es decir, un intervalo entre los bloques de estator 31a.

60 Los imanes 36 se forman de manera tal que su longitud en la dirección del movimiento sea mayor que la de la porción del hueco de aire 31c. Para un movimiento de vaivén estable, los imanes 36 preferiblemente están

dispuestos de modo que al menos un extremo de ellos en la dirección de movimiento pueda situarse en la porción del hueco de aire 31c, en una posición inicial o durante una operación de impulsión.

5 Puede configurarse un solo imán 36. Sin embargo, en ciertos casos, es posible configurar una pluralidad de imanes 36. Los imanes 36 pueden estar dispuestos de manera que el polo N y el polo S sean correspondientes entre sí en la dirección de movimiento.

10 En el motor alternativo, el estator puede diseñarse de modo tal que tenga una porción de un hueco de aire 31c. Sin embargo, en ciertos casos, el estator 31 puede diseñarse de modo tal que tenga porciones del hueco de aire (que no se muestran) en dos lados del estator, basándose en la bobina 35. En este caso, el accionador puede diseñarse de la misma manera que en la realización antes citada.

15 Se deben reducir las pérdidas de la fricción entre el cilindro 41 y el pistón 42 para mejorar el rendimiento del compresor alternativo. Para esto, puede proveerse en general, un cojinete de fluidos, que lubrica un espacio entre el cilindro 41 y el pistón 42, usando una fuerza gaseosa al desviar parte del gas de compresión hacia un espacio entre una superficie circunferencial interna del cilindro 41 y una superficie circunferencial externa del pistón 42.

20 La figura 4 es una vista en corte ampliada de la parte 'A' de la figura 3, que ilustra una realización de un cojinete de fluidos. Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, un cojinete de fluidos 100 puede comprender: una bolsa de gas 110, cóncava respecto de la superficie circunferencial interna del armazón 20; varias hileras de orificios del cojinete 120 comunicadas con la bolsa de gas 110 y formados de manera penetrante en una superficie circunferencial interna del cilindro 41 y orificios pasantes para el gas 130 formados en el pistón 42 de modo que penetren el canal de succión (F) y una superficie circunferencial externa del pistón 42. Los orificios del cojinete 120 de la misma hilera indican orificios del cojinete formados en la misma circunferencia del cilindro, que tienen la misma longitud desde el extremo frontal del cilindro en una dirección longitudinal.

30 La bolsa de gas 110 puede adquirir una forma de anillo, sobre una superficie circunferencial interna completa del armazón 20. Sin embargo, en algunos casos, puede haber una pluralidad de bolsas de gas 110 con un intervalo preestablecido entre ellos, en una dirección circunferencial del armazón 20.

Una porción de guía del gas 200, configurada para guiar una parte del gas de compresión descargado hacia el espacio de descarga (S2) desde el espacio de compresión (S1) al cojinete de fluidos 100, puede acoplarse a una entrada de la bolsa de gas 110.

35 La porción de guía del gas 200 puede estar compuesta por una caña guía para el gas 210 configurado para conectar el espacio de descarga (S2) de la tapa de descarga 46, conectada a una parte intermedia del caño de descarga 13 o acoplado al extremo frontal del cilindro 41, a la entrada de la bolsa de gas 110; y una unidad de filtro 220, instalada en el caño guía para el gas 210, y configurada para filtrar materias extrañas del gas refrigerante introducido en el cojinete de fluidos 100.

40 La bolsa de gas 110 puede formarse entre el armazón 20 y el cilindro 41. Sin embargo, en algunos casos, la bolsa de gas 110 puede formarse en el cilindro 41, es decir, el extremo frontal del cilindro 41, en una dirección longitudinal. En este caso, no se requiere una porción de guía del gas adicional porque la bolsa de gas 110 se comunica directamente con el espacio de descarga (S2) de la tapa de descarga 46. Esto puede simplificar los procesos de montaje y reducen los costos de fabricación.

50 Las figuras 5 y 6 son vistas esquemáticas para explicar las posiciones de los orificios del cojinete en un compresor alternativo al que se aplica un cojinete de fluidos de la presente invención. Tal como se muestra, en esta realización, se pueden crear unos orificios del cojinete 120 que atraviesen toda la superficie circunferencial interna del cilindro 41 (en adelante, se denominará 'superficie del cojinete del lado del cilindro'), con un intervalo preestablecido entre ellos, en la dirección longitudinal del pistón 42.

55 Por ejemplo, en el caso en que la superficie circunferencial externa 42a del pistón 42 (en adelante, se denominará 'superficie del cojinete del lado del pistón') se divida en una región delantera (A), una región intermedia (B) y una región trasera (C) en la dirección longitudinal del pistón 42, los orificios del cojinete 120 pueden formarse de manera tal que una hilera de orificios del cojinete pueda ubicarse en la región delantera (A) de la superficie circunferencial externa 42a, y dos hileras de orificios del cojinete puedan ubicarse en la región intermedia (B). Sin embargo, considerando que la longitud del pistón 42 es mayor que la del cilindro 41, dicha disposición puede resultar desventajosa para sostener la región trasera (C) de manera estable.

60 Por consiguiente, tal como se muestra en la figura 5, al menos una hilera de orificios del cojinete se forma en la región trasera (C) para sostener el pistón 42 de manera más estable. Preferiblemente, los orificios del cojinete se forman en una región delantera (A1) y una región trasera (C1) basándose en una posición intermedia (O) de la superficie del cojinete del lado del pistón 42a en la dirección longitudinal, para tener la misma cantidad y la misma área seccional total.

Más específicamente, los orificios del cojinete 121 formados en la región delantera (A) pueden ser iguales a los orificios del cojinete 124 formados en la región trasera (C) en cantidad y superficie seccional total. Por ejemplo, si se forman orificios del cojinete en 4 hileras, desde el lado anterior hacia el lado posterior del pistón, la cantidad de orificios del cojinete de la primera hilera 121, la cantidad de orificios del cojinete de la segunda hilera 122, la cantidad de orificios del cojinete de la tercera hilera 123 y la cantidad de orificios del cojinete de la cuarta hilera 124 puede ser 8, y los orificios del cojinete 121, 122, 123 y 124 pueden tener la misma área seccional total.

La superficie del cojinete del lado del pistón 42a puede definirse como una distancia desde una superficie frontal del pistón 42, es decir, el extremo frontal del pistón 42 donde se instala la válvula de succión 43, hasta una pestaña 42b formada en una superficie trasera del pistón 42 para poder acoplarse al accionador 32 y ser sustentada por muelles resonantes 51 y 52, que se explicará más adelante. De manera alternativa, la superficie del cojinete del lado del pistón 42a puede definirse como una superficie circunferencial externa del pistón 42 que forma una superficie del cojinete junto con una superficie circunferencial interna del cilindro 41.

En este caso, tal como se muestra en la figura 6, los orificios del cojinete 120 pueden formarse de manera que atraviesen la superficie del cojinete del lado del cilindro 41a, para que los orificios del cojinete de la primera hilera 121 puedan ubicarse dentro del alcance de la superficie del cojinete del lado del cilindro 41a, aun en el caso en que el pistón 42 se mueva hasta un punto muerto inferior (en adelante, se denominará 'primera posición' P1). Para sostener al pistón 42 de una manera estable, tal como se muestra en la figura 5, los orificios del cojinete 120 pueden formarse de manera tal que los orificios del cojinete de la cuarta hilera 124 puedan ubicarse dentro del alcance de la superficie del cojinete del lado del pistón 42a, aun en el caso en que el pistón 42 se desplace hasta un punto muerto superior (en adelante, se denominará la 'segunda posición' P2) donde se minimiza la capacidad del espacio de compresión (51).

Tal como se muestra en las figuras 5 y 6, un intervalo (L1) desde el extremo frontal del pistón 42 hasta los orificios del cojinete de la primera hilera 121 puede ser mayor que un intervalo (L2) desde el extremo trasero del pistón 42 hasta los orificios del cojinete de la cuarta hilera 124. Como la pestaña 42b se forma del lado posterior del pistón, se requiere una gran capacidad de soporte de carga en el lado posterior del pistón. Considerando esto, los orificios del cojinete se forman, preferiblemente, de una manera concentrada del lado posterior de la superficie del cojinete del lado del pistón 42a, para que el pistón pueda ser sujetado de manera estable.

Los orificios del cojinete en esta realización se pueden definir basándose en la superficie del cojinete del lado del cilindro 41a. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 5, la superficie del cojinete del lado del cilindro 41a se puede dividir en una región delantera (A1) y en una región trasera (C1), en la dirección longitudinal del pistón 42. En este caso, los orificios del cojinete 121 y 122 se pueden formar en la región delantera (A1) de la superficie del cojinete del lado del cilindro 41a en dos hileras, y los orificios del cojinete 123 y 124 se pueden formar en la región trasera (C1) de la superficie del cojinete del lado del cilindro 41a en dos hileras.

Para un soporte estable del pistón 42, los orificios del cojinete 121 y 122 formados en la región delantera (A1) de la superficie del cojinete del lado del cilindro 41a basándose en una parte intermedia (O) del pistón en una dirección longitudinal, son iguales que los orificios del cojinete 123 y 124 formados en la región trasera (e1) de la superficie del cojinete del lado del cilindro 41a, en cuanto al número y el área seccional total.

En el caso en que la longitud de la superficie del cojinete del lado del pistón 42a sea mayor que la de la superficie del cojinete del lado del cilindro 41a y que el compresor alternativo realice un movimiento de vaivén en una dirección horizontal, los orificios del cojinete 121, 122, 123 y 124, a través de los cuales se inyecta gas en un espacio entre el cilindro 41 y el pistón 42, se forman de manera pareja, no solo en la región delantera (A) y en la región intermedia (B) cerca del espacio de compresión (S1), sino también en la región trasera (C) del pistón 42. Por consiguiente, el pistón 42 puede sostenerse de una manera estable y se puede evitar una pérdida de fricción o abrasión entre el cilindro 41 y el pistón 42.

En especial, en el caso en que se implementen muelles resonantes 51 y 52 para inducir un movimiento resonante del pistón 42 como muelles helicoidales de compresión, se puede aumentar el grado de transformación descendente del pistón porque los muelles helicoidales de compresión tienen una gran transformación horizontal. Sin embargo, en esta realización, los orificios del cojinete 121, 122, 123 y 124 se forman a través de las regiones completas (A), (B) y (C) del pistón en una dirección longitudinal, y se forman del lado anterior y del lado posterior, requiriendo cada uno una alta capacidad de sostén de carga, en dos hileras. En esta configuración, el pistón 42 puede realizar suavemente un movimiento de vaivén sin ser transformado en sentido descendente, y se puede evitar la pérdida de la fricción o la abrasión que se produce entre el cilindro 41 y el pistón 42.

Las figuras 7 y 8 son gráficos que comparan la capacidad de soporte de carga (N) y la cantidad de consumo (ml/min) según la posición del pistón, en el caso en que dos orificios del cojinete estén dispuestos en 3 hileras en la técnica convencional (es decir, que dos hileras de orificios del cojinete estén dispuestas en una región delantera y una hilera de orificios del cojinete esté dispuesta en una región intermedia), con el caso en el que los orificios del cojinete estén dispuestos en 4 hileras en la presente invención (es decir, que una hilera de orificios del cojinete esté dispuesta en una región delantera, dos hileras de orificios del cojinete estén dispuestas en una región intermedia, y una hilera de

orificios del cojinete esté dispuesta en una región trasera). La cantidad de orificios del cojinete en la técnica convencional es igual a la cantidad de orificios del cojinete en la presente invención.

5 Tal como se muestra en la figura 7, la capacidad de soporte de carga según la presente invención siempre es mayor que la de la técnica convencional, sin importar la posición del pistón. En la técnica convencional, varias hileras de orificios del cojinete, ubicadas en la región delantera o la región trasera del pistón, pueden estar fuera del alcance del pistón según la posición del pistón (es decir, una carrera de succión o una carrera de descarga). Como resultado de ello, ciertas hileras de orificios del cojinete no sirven como cojinete de gas, y así, la capacidad de soporte de carga se reduce según la posición del pistón. En especial, la cantidad de orificios del cojinete formada en la región trasera del pistón es inferior que la cantidad de orificios del cojinete formados en la región delantera del pistón, lo cual hace que la capacidad de soporte de carga hacia el lado posterior del pistón sea menor.

10 Por otra parte, en la presente invención, los orificios del cojinete ubicados en la región completa del pistón quedan siempre dentro del alcance del pistón. Por consiguiente, todos los orificios del cojinete sirven como cojinete de gas, independientemente de una posición del pistón, y así se incrementa la capacidad de soporte de carga. En especial, los orificios del cojinete 121 de una primera hilera y los orificios del cojinete 122 de una segunda hilera están dispuestos en una región delantera del pistón 42, en tanto que los orificios del cojinete 123 de una tercera hilera y los orificios del cojinete 124 de una cuarta hilera están dispuestos en una región trasera del pistón 42. Esto puede incrementar la capacidad de soporte de carga con respecto al pistón y, de esta manera, se permite el sostén estable del pistón.

15 Tal como se muestra en la figura 8, la cantidad de consumo según la presente invención es menor que la de la técnica convencional, independientemente de la posición del pistón. En la presente invención, todos los orificios del cojinete en la región completa del pistón están dentro del alcance del pistón, y la cantidad de orificios del cojinete es menor que la de la técnica convencional. Como resultado de ello, la cantidad de consumo no es significativa en la presente invención. Sin embargo, en la técnica convencional, se producen pérdidas de aceite en los orificios del cojinete ubicados fuera del alcance del pistón, y la cantidad de orificios del cojinete es importante, para aumentar la cantidad de consumo. Por consiguiente, en la técnica convencional, se debe introducir una cantidad mayor de aceite en el espacio de compresión. Esto puede reducir la cantidad de succión del refrigerante, y de este modo, menoscabar el rendimiento del enfriamiento. Por otra parte, como es mayor la cantidad de aceite que se fuga hacia el ciclo de refrigeración, puede reducirse la eficiencia refrigerante del ciclo de refrigeración.

20 En el compresor alternativo según la presente invención, la cantidad de orificios del cojinete dispuestos en una pluralidad de hileras puede ser diferente entre sí. Las figuras 9 y 10 son gráficos que comparan la capacidad de soporte de carga (N) y la cantidad de consumo (ml/min) según la posición del pistón, en el caso en que los orificios del cojinete están dispuestos en 4 hileras (es decir, una hilera de 10 orificios del cojinete en una región delantera, dos hileras de 8 orificios del cojinete en una región intermedia y una hilera de 10 orificios del cojinete en una región trasera), con las del caso en el que la misma cantidad de orificios del cojinete están dispuestos en cada región. Es decir, en la realización antes citada, se forma la misma cantidad de orificios del cojinete en cada hilera. Sin embargo, en esta realización, la cantidad de orificios del cojinete formados en la región delantera es 10, la cantidad de orificios del cojinete formados en la región intermedia es 8 y la cantidad de orificios del cojinete formados en la región delantera es 10.

25 Tal como se muestra en la figura 9, la capacidad de soporte de carga según la presente invención supera a la de la técnica convencional, según la posición del pistón. Al igual que en la realización mencionada con anterioridad, los orificios del cojinete de la región completa del pistón siempre se ubican dentro del alcance del pistón, y los orificios del cojinete se forman en dos extremos del pistón de una manera concentrada. Por consiguiente, todos los orificios del cojinete sirven como un cojinete de gas, independientemente de la posición del pistón, y así, aumenta la capacidad de soporte de carga. En especial, cuando el pistón queda completamente fuera del alcance del cilindro en la dirección de la carrera de succión, el centro de gravedad se desplaza hacia el lado posterior. Sin embargo, como la cantidad de orificios del cojinete formados en la región trasera del pistón en esta realización es menor que la cantidad de la realización antes citada, la capacidad de soporte de carga aumenta.

30 Tal como se muestra en la figura 10, la cantidad de consumo según la posición del pistón en la presente invención es mayor que la observada en la técnica convencional. Esto puede ser el resultado de que la cantidad total de orificios del cojinete es mayor.

35 En el compresor alternativo según esta realización, si el pistón 42 efectúa un movimiento de avance, la presión dentro del espacio de compresión (S1) se incrementa gradualmente, hasta alcanzar un valor igual al de la presión reinante dentro del espacio del cojinete (S3), cuando la válvula de descarga 44 está abierta. Considerando las características del compresor alternativo según esta realización, un refrigerante comprimido en el espacio de compresión (S1) se introduce parcialmente en el espacio del cojinete (S3) ubicado en el extremo frontal del pistón 42. Por consiguiente, no hay diferencia de presión entre el espacio del cojinete (S3) y la bolsa de gas 110, o la diferencia de presión es muy pequeña. Esto puede hacer que el refrigerante no se introduzca en el espacio del cojinete (S3), que el extremo frontal del pistón 42 se incline, menoscabando así el desempeño del compresor alternativo.

- 5 Para solucionar estos problemas, en esta realización, los orificios pasantes para el gas 130 se forman de manera que atraviesen el pistón 42 hacia una superficie circunferencial interna desde una superficie circunferencial externa, para que la presión reinante dentro del espacio del cojinete (S3) pueda reducirse. En esta configuración, es posible introducir suavemente un refrigerante en el espacio del cojinete (S3) a través de la bolsa de gas 110.
- 10 Los orificios pasantes para el gas 130 pueden formarse en cualquier posición comunicada con el canal de succión (F) del pistón 42. Sin embargo, tal como se muestra en las figuras 5, 11 y 12, si los orificios pasantes para el gas 130 se superponen con los orificios del cojinete 120 mientras el pistón 42 realiza un movimiento de vaivén, puede producirse un ruido anormal mientras el refrigerante pasa a través de los orificios del cojinete 120 y de los orificios pasantes para el gas 130. En algunos casos, como la presión dentro del espacio del cojinete (S3) se reduce en exceso, se puede introducir en exceso refrigerante dentro del espacio de descarga (S2) en el espacio del cojinete (S3) reduciendo así el rendimiento del compresor alternativo.
- 15 Por consiguiente, los orificios pasantes para el gas 130 se forman, preferiblemente, entre el punto muerto inferior y el punto muerto superior del pistón 42, el intervalo no se superpone con los orificios del cojinete 120, aun si el pistón 42 realiza un movimiento de vaivén.
- 20 Más específicamente, los orificios pasantes para el gas 130 se forman entre una segunda hilera y una tercera hilera, existiendo entre ellas el intervalo de mayor tamaño, entre las hileras de los orificios del cojinete 120. En el caso en que la superficie del cojinete del lado del cilindro 41a se divida en dos partes, los orificios del cojinete de la segunda hilera 122 se sitúan en la parte que está más atrás de todo, en tanto que los orificios del cojinete de la tercera hilera 123 se ubican en la parte que está más adelante de todo.
- 25 Los orificios pasantes para el gas 130 pueden implementarse como micro orificios pasantes que tienen el mismo diámetro interno desde una superficie circunferencial externa del pistón 42 hasta una superficie circunferencial interna. Sin embargo, para guiar suavemente el gas hacia los orificios pasantes para el gas 130, preferiblemente puede crearse un surco guía para el gas 131 en una superficie circunferencial externa del pistón 42, y pueden formarse unos orificios pasantes para el gas 130 en el surco guía para el gas 131. El surco guía para el gas 131 puede diseñarse con una forma de cinta circular individual, en la dirección circunferencial del pistón 42. Sin embargo, es posible crear una pluralidad de surcos guía para el gas 131 con un intervalo preestablecido entre ellos, y se pueden formar orificios pasantes para el gas 130 en los surcos guía para el gas 131.
- 30
- 35 En el compresor alternativo que tiene los orificios pasantes para el gas 130 según esta realización, cuando el pistón 42 se desplaza hacia un punto muerto superior desde un punto muerto inferior, tal como se muestra en la figura 12, la presión dentro del espacio de compresión (S1) aumenta, a medida que el volumen del espacio de compresión (S1) se reduce gradualmente. Al mismo tiempo, parte de un refrigerante comprimido en el espacio de compresión (S1) se introduce en el espacio del cojinete (S3) entre el cilindro 41 y el pistón 42, de modo que aumenta la presión dentro del espacio del cojinete (S3). Si la presión dentro del espacio de compresión (S1) alcanza un valor predeterminado a medida que el pistón 42 se desplaza hacia el punto muerto superior, el refrigerante se descarga en el espacio de descarga (S2) desde el espacio de compresión (S1). Luego, el refrigerante se introduce parcialmente en el espacio comprendido entre el cilindro 41 y el pistón 42 a través de los orificios del cojinete 120, actuando así como cojinete de fluidos.
- 40
- 45 Si la presión de un refrigerante introducido en el espacio del cojinete (S3) desde el espacio de compresión (S1) es casi igual a la del refrigerante introducido en el espacio del cojinete (S3) a través de los orificios del cojinete 120, el refrigerante que pasa a través de los orificios del cojinete 120 no puede introducirse suavemente en el espacio del cojinete (S3). Sin embargo, en esta realización, en el caso en que haya orificios pasantes para el gas 130 para comunicar el espacio del cojinete (S3) con el canal de succión (F) formados en el pistón 42, se introduce un refrigerante desde el espacio del cojinete (S3) que tiene una presión relativamente mayor en el canal de succión (F), que tiene una presión relativamente menor. Como resultado de ello, la presión dentro del espacio del cojinete (S3) se puede reducir y, de esta manera, es posible introducir suavemente un refrigerante en el espacio del cojinete (S3) a través de la bolsa de gas 110 y los orificios del cojinete 120. Esto puede mejorar el efecto del cojinete.
- 50
- 55 Además, como los orificios pasantes para el gas 130 están formados en una posición que no se superponen con los orificios del cojinete 120 mientras el pistón 42 realiza un movimiento de vaivén, es probable que una gran cantidad del refrigerante no pueda desplazarse rápidamente hacia el canal de succión (F). Esto puede impedir que se produzcan ruidos anormales y que se reduzca la eficiencia del compresor alternativo.
- 60 A continuación se explica otra realización de las posiciones de los orificios del cojinete en el compresor alternativo según la presente invención.
- 65 En la realización antes citada, se forman: una hilera de orificios del cojinete en la región delantera (A), dos hileras de orificios del cojinete en la región intermedia (B) y una hilera de orificios del cojinete en la región trasera (C), basándose en la superficie del cojinete del lado del pistón 42a. De manera alternativa, se forman: dos hileras de orificios del cojinete 121 y 122 en la región delantera (A1) y dos hileras de orificios del cojinete 123 y 124 en la

región trasera (C1), basándose en la superficie del cojinete del lado del cilindro 41a. Por otra parte, en esta realización, los orificios del cojinete 121, 122, 123 y 124 pueden crearse con el mismo intervalo entre ellos, en una dirección longitudinal de la superficie del cojinete del lado del cilindro 41a. En este caso, los orificios del cojinete siempre se ubican dentro del intervalo de la superficie del cojinete del lado del pistón 42a, mientras el pistón realiza un movimiento de vaivén, y los orificios del cojinete 121, 122, 123 y 124 son iguales en cantidad y área seccional total. Esto puede permitir que el pistón 42 se sostenga de manera estable.

En este caso, es preferible que los orificios del cojinete 121 de la hilera que está más delante de todas (en adelante denominada la 'primera hilera') se formen dentro del intervalo de la superficie del cojinete del lado del pistón 42a, aun cuando el pistón 42 se haya desplazado hacia un punto muerto inferior. También, es preferible que los orificios del cojinete 124 de la hilera que está más atrás de todo (en adelante denominada la 'cuarta hilera') se formen dentro del intervalo de la superficie del cojinete del lado del pistón 42a, aun cuando el pistón 42 se haya desplazado hacia un punto muerto superior.

El compresor alternativo según esta realización tiene efectos similares a los del compresor alternativo según la realización antes citada y, por ende, se omitirán las explicaciones detalladas de la misma. En esta realización, los orificios del cojinete tienen el mismo intervalo entre ellos. En esta configuración, los orificios del cojinete se pueden formar fácilmente y así, se pueden reducir los costos de fabricación.

En esta realización, el pistón se diseña de modo tal que tenga una longitud mayor que la del cilindro, y los muelles resonantes se implementan como muelles helicoidales de compresión. Debido a las características de los muelles helicoidales de compresión, el pistón puede transformarse en sentido descendente aun si el peso del pistón aumenta. Esto puede redundar en una pérdida de fricción o abrasión entre el pistón y el cilindro. En especial, en el caso en que se provea gas en lugar de aceite al espacio entre el cilindro y el pistón para el soporte del pistón, los orificios del cojinete dispuestos en una región inferior del cilindro deben tener un área de sección total mayor que la de los dispuestos en una región superior del cilindro, para prevenir la transformación descendente del pistón. En esta configuración, puede evitarse que se produzca la pérdida de la fricción o abrasión entre el cilindro y el pistón.

Las figuras 13 a 15 son vistas en corte para explicar las superficies seccionales y la cantidad de orificios del cojinete en diversas posiciones, en un compresor alternativo al cual se aplica un cojinete de fluidos 100 según la presente invención.

En esta realización, los orificios del cojinete ubicados en una región inferior (D1) del cilindro 41 (en adelante denominados 'orificios del cojinete del lado inferior') 120a pueden diseñarse de manera tal que tengan un área de sección total mayor que los orificios del cojinete ubicados en una región superior del cilindro 41 (en adelante, denominados 'orificios del cojinete del lado superior') 120b.

Con este propósito, tal como se muestra en la figura 13, la cantidad de orificios del cojinete del lado inferior 120a puede ser mayor que la cantidad de orificios del cojinete del lado superior 120b. Sin embargo, Si la cantidad de orificios del cojinete del lado inferior 120a es mucho mayor que la cantidad de orificios del cojinete del lado superior 120b, el pistón 42 puede desplazarse hacia arriba para que se ponga en contacto con la región superior del cilindro 41. Por tanto, la cantidad de orificios del cojinete del lado inferior 120a, y la cantidad de orificios del cojinete del lado superior 120b se deben controlar de manera adecuada. Preferiblemente, la cantidad de orificios del cojinete del lado inferior 120a se controla de modo tal que sea mayor que la cantidad de orificios del cojinete del lado superior 120b, en un porcentaje aproximado del 10 al 50 %.

Tal como se muestra en la figura 14, los orificios del cojinete 120 pueden crearse de manera tal que la cantidad de los mismos se incremente gradualmente hacia el punto que está más abajo de todo del cilindro 41, desde un punto que esté más arriba de todo. Es decir, el intervalo entre los orificios del cojinete 120 ($\alpha_1 > \alpha_2$) se reduce hacia el punto que está más abajo de todo del cilindro 41 desde el punto que está más arriba de todo, y por ende, la cantidad de orificios del cojinete 120 aumenta hacia el punto que está más abajo de todo del cilindro 41. En tal configuración, se puede incrementar la fuerza de sostén con respecto al lado inferior del cojinete de fluidos 100.

Tal como se muestra en la figura 15, la cantidad de orificios del cojinete del lado inferior 120a puede ser igual a la cantidad de orificios del cojinete del lado superior 120b, pero el tamaño (es decir, área seccional) (t_1) de cada uno de los orificios del cojinete del lado inferior 120a puede ser mayor que el tamaño (t_2) de cada uno de los orificios del cojinete del lado superior 120b. En este caso, si el tamaño (t_1) de cada uno de los orificios del cojinete del lado inferior 120a es mucho mayor que el tamaño (t_2) de cada uno de los orificios del cojinete del lado superior 120b, el pistón 42 puede desplazarse hacia arriba, para que se ponga en contacto con la región superior del cilindro 41. Por tanto, el tamaño (t_1) de los orificios del cojinete del lado inferior 120a y el tamaño (t_2) de los orificios del cojinete del lado superior 120b deben controlarse se manera adecuada. Preferiblemente, el tamaño (t_1) de los orificios del cojinete del lado inferior 120a se diseña de modo tal que sea mayor que el tamaño (t_2) de los orificios del cojinete del lado superior 120b en un porcentaje aproximado variable entre el 30 y el 60 %.

En este caso, el tamaño de los orificios del cojinete 120 puede aumentar gradualmente hacia el punto que está más abajo de todo del cilindro 41 desde el punto que está más arriba de todo. A medida que se incrementa el tamaño de

los orificios del cojinete 120 de manera gradual hacia el punto que está más abajo de todo del cilindro 41 desde el punto que está más arriba de todo, el área seccional de los orificios del cojinete se incrementa hacia el punto que está más abajo de todo del cilindro 41. En esta configuración, la fuerza de sostén con respecto al lado inferior del cojinete de fluidos 100 se puede incrementar.

Se puede crear un surco guía para el gas, configurado para guiar el gas de compresión introducido en la bolsa de gas en los orificios del cojinete 120, en la entrada de los orificios del cojinete 120.

Las figuras 16 a 18 son vistas frontales que ilustran los orificios del cojinete según cada realización, en un compresor alternativo al que se aplica un cojinete de fluidos según esta realización de la presente invención.

Tal como se muestra en la figura 16, los surcos guía para el gas 125 se pueden diseñar con una forma anular, de modo que los orificios del cojinete 121, 122, 123 y 124 de cada hilera puedan comunicarse entre sí. Sin embargo, tal como se muestra en la figura 17, puede crearse una pluralidad de surcos guía para el gas 126 en la dirección circunferencial con un intervalo predeterminado entre ellos, de manera que una pluralidad de hileras de orificios del cojinete 121, 122, 123 y 124 puedan ser independientes entre sí.

Los surcos guía para el gas 125 se pueden configurar de manera tal que el gas de compresión introducido en la bolsa de gas 110 se pueda inyectar en un espacio comprendido entre el cilindro 41 y el pistón 42, para que sirva como un regulador antes de ser inyectado en los orificios del cojinete 120. Con este propósito, tal como se muestra en la figura 16, los surcos guía para el gas se forman, preferiblemente en forma anular, de manera que se pueda aplicar la misma presión a todos los orificios del cojinete de una hilera correspondiente. Sin embargo, en este caso, una región del cilindro en la que se forman los surcos guía para el gas 125 puede tener un espesor menor para que así tenga una menor resistencia. Por tanto, tal como se muestra en la figura 17, los surcos guía para el gas 126 se proveen en una dirección circunferencial del cilindro 41 con un intervalo preestablecido entre ellos, de modo que el gas de compresión se pueda aplicar a los respectivos orificios del cojinete 120 con la misma presión. Esta configuración es preferible porque el gas de compresión se aplica a los respectivos orificios del cojinete 120 con la misma presión, y se puede compensar la resistencia del cilindro.

Tal como se muestra en la figura 18, pueden formarse orificios del cojinete 120 como microorificios, de manera que un extremo circunferencial externo de los mismos que están en contacto con la superficie circunferencial externa del cilindro 41 pueda tener la misma área de corte que un extremo circunferencial interno que se pone en contacto con una superficie circunferencial interna del cilindro 41, sin surcos guía para el gas adicionales. En este caso, no se forman surcos guía para el gas en los orificios del cojinete. Por consiguiente, la bolsa de gas 110 se forma preferiblemente de modo tal que tenga un volumen mayor que el de la realización antes citada, para que el gas de compresión pueda aplicarse a los respectivos orificios del cojinete 120 con la misma presión.

En las realizaciones antes citadas, el cilindro se inserta en el estator del motor alternativo. Sin embargo, aun en el caso en que el motor alternativo se acople mecánicamente a una unidad de compresión que incluya al cilindro con un hueco preestablecido entre ellos, las posiciones antes citadas de los orificios del cojinete pueden aplicarse de la misma manera que las realizaciones antes citada. Se omitirán las explicaciones detalladas de la misma.

En las realizaciones antes citadas, el pistón se configura de modo tal que realice un movimiento de vaivén, y los muelles resonantes se instalan en dos lados del pistón, en la dirección del movimiento del pistón. Sin embargo, en ciertos casos, el cilindro se puede configurar para que realice un movimiento de vaivén, y los muelles resonantes se pueden instalar en dos lados del cilindro. En este caso, las posiciones antes citadas de los orificios del cojinete se pueden aplicar de la misma manera, como en las realizaciones antes citadas. Se omitirán las explicaciones detalladas de la misma.

En esta realización, el pistón se forma de modo tal que tenga una longitud mayor que el cilindro, y los muelles resonantes se implementan como muelles helicoidales de compresión. Debido a las características de los muelles helicoidales de compresión, el pistón puede transformarse en sentido descendente aun si el peso del pistón aumenta. Esto puede causar una pérdida de la fricción o abrasión entre el pistón y el cilindro. En especial, en el caso en que se provea gas en lugar de aceite a un espacio comprendido entre el cilindro y el pistón para el soporte del pistón, los orificios del cojinete deben disponerse de un modo apropiado, para evitar la transformación descendente del pistón. En esta configuración, se puede evitar que ocurra una pérdida de la fricción o la abrasión entre el cilindro y el pistón.

Los orificios pasantes para el gas 130 pueden formarse en una dirección circunferencial del el pistón con el mismo intervalo entre ellos. Y los orificios pasantes para el gas 130 pueden diseñarse de modo tal que tengan la misma distancia que los orificios del cojinete 120, desde un extremo frontal del cilindro cuando el pistón llega a un punto muerto superior. Sin embargo, para un gran intervalo entre los orificios pasantes para el gas 130 y los orificios del cojinete 120, los orificios pasantes para el gas 130 preferiblemente se forman de modo tal que tenga distancias diferentes que los orificios del cojinete 120, desde un extremo frontal del cilindro cuando el pistón alcanza un punto muerto superior. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 19, los orificios pasantes para el gas 130 pueden formarse en una línea diferente de los orificios del cojinete 120 en una dirección radial, de manera que los orificios

pasantes para el gas 130 puedan ubicarse entre los orificios del cojinete 120 en una dirección circunferencial cuando se ven las secciones longitudinales del cilindro 41 y el pistón 42.

5 En las realizaciones antes citadas, los orificios del cojinete están dispuestos de manera que las hileras dispuestas en los dos lados de la región intermedia del pistón puedan ser simétricas entre sí. Sin embargo, aun en el caso en que la cantidad de orificios del cojinete formados en los dos lados de la región intermedia del pistón sea diferente en cada caso, los orificios del cojinete y los orificios pasantes para el gas pueden crearse de la misma manera que en la realización antes citada.

10 Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 20, aun en el caso en que se formen dos hileras de orificios del cojinete en un lado anterior del pistón y una hilera de orificios del cojinete en el lado posterior del pistón, los orificios del cojinete pueden crearse de manera tal que el área seccional total de los orificios del cojinete formados en la parte inferior del cilindro pueda ser mayor que la de los orificios del cojinete formados en la parte superior del cilindro.

15 El compresor alternativo en esta realización tiene la misma configuración que los compresores alternativos en las realizaciones antes citadas, excepto por lo que se explica a continuación. En esta realización, los orificios del cojinete una mayor cantidad de hileras están dispuestos del lado anterior del pistón, donde el cambio de presión es significativo. En esta configuración, la introducción del gas en algunos orificios del cojinete puede detenerse debido a una baja diferencia de presiones entre los dos extremos de los orificios del cojinete. En ciertos casos, aun cuando haya una pérdida de gas hacia el espacio de compresión, etc., es posible introducir gas en los otros orificios del cojinete y así, el pistón se puede sostener de una manera estable.

20 En las realizaciones antes citadas, el cuerpo del compresor (C) se instala de manera fija a una superficie circunferencial interna del armazón 10. Aunque no se muestra, el cuerpo del compresor (C) se sostiene de manera elástica en el armazón 10, mediante un muelle de sostén adicional (que no se muestra) tal como una muelle de hojas, para de este modo atenuar el ruido de la vibración. Sin embargo, el muelle de sostén solo no puede servir para atenuar las vibraciones aplicadas al armazón 10 desde afuera, o las vibraciones generadas desde adentro del armazón 10. En esta realización, para una atenuación efectiva del ruido de la vibración, el armazón 10 está configurado como corazas dobles, la atenuación de la fricción se realiza entre las corazas, y se forma una capa aislante del ruido entre las corazas.

25 Por ejemplo, tal como se muestra en las figuras 21 a 25, el armazón 10 puede estar compuesto de una coraza externa 15 y una coraza interna 16. El cuerpo del compresor (C) antes citado, que incluye al motor alternativo se puede instalar en la coraza interna 16, en un estado en el que lo sujetan los muelles de sostén 61 y 62.

30 La coraza externa 15 se puede formar de manera tal que su espacio interno 11 pueda cerrarse herméticamente cuando una pluralidad de componentes se acoplan entre sí. La coraza interna 16 puede diseñarse de manera tal que tenga una sección en forma de 'C' que tenga unas porciones recortadas 16a en dos extremos de la misma, en una dirección circunferencial, para que se fije a una coraza externa 11 mientras se restaura elásticamente en la coraza externa 15. La coraza interna 16 puede formarse a partir de una placa delgada de acero que tenga un espesor correspondiente cercano a 1/5-1/7 de la coraza 15 externa, que requiera un espesor predeterminado para una fuerza de sellado.

35 La coraza interna 16 puede formarse a partir de una sustancia no magnética, tal como aluminio o plástico de alta resistencia, no una sustancia magnética, tal como una placa de acero, de manera que pueda evitarse que una fuerza magnética generada desde el motor alternativo 30 se fugue a través del armazón 10. De manera alternativa, la coraza interna 16 puede formarse con otra sustancia no magnética que no se aluminio o plástico de alta resistencia. Sin embargo, es preferible fabricar la coraza interna 16 de una sustancia no magnética resistente para lograr una atenuación eficaz de las vibraciones.

40 Aun si la superficie circunferencial interna de la coraza externa 15 se diseña de modo tal que tenga una forma cilíndrica, se puede formar una porción microespacial, es decir, una capa aislante del ruido entre una superficie circunferencial interna de la coraza externa 15 y una superficie circunferencial externa de la coraza interna 16. Sin embargo, tal como se muestra en la figura 23, pueden formarse unos surcos 15a en la superficie circunferencial interna de la coraza externa 15, de manera de poder formar una capa aislante del ruido (S3) can en la superficie circunferencial interna de la coraza externa 15 con una profundidad preestablecida. De manera alternativa, tal como se muestra en la figura 24, se puede formar para que la coraza externa 15 tenga una sección poligonal o una sección en forma de pétalo de flor. La capa aislante del ruido (S3) se puede formar incluso si la superficie circunferencial externa de la coraza interna 16 se diseña de modo que tenga una sección poligonal o una sección en forma de pétalo de flor.

45 En el compresor alternativo según esta realización, aunque las vibraciones generadas desde el interior del armazón 10 o aplicadas desde el exterior se transmitan a la coraza externa 15 o a la coraza interna, las vibraciones pueden atenuarse por fricción entre la coraza externa 15 y la coraza interna 16, tal como se muestra en la figura 25. Además, como la capa aislante del ruido (S3) se forma entre la coraza externa 15 y la coraza interna 16, el ruido por

vibración se reduce a medida que atraviesa la capa aislante del ruido (S3). Como resultado de ello, todo el ruido por vibración generado a partir del compresor alternativo se puede atenuar. En especial, en la capa aislante del ruido (S3), el ruido de una banda de alta frecuencia ocasionado por muy pequeñas vibraciones se puede atenuar de una manera más eficiente.

5 Se puede formar una capa de aire en la capa aislante del ruido (S3). De manera alternativa, es posible insertar un regulador 17 en la capa aislante del ruido (S3). Aquí, el regulador se forma de un material, tal como un compuesto polimérico, cuya resistencia es menor que la de la coraza externa 15 o la coraza interna 16. Entonces, el regulador se trata térmicamente a alta temperatura, y luego se endurece.

10 En la realización antes citada, la coraza externa 15 se forma como una estructura del tipo sellada, y la coraza interna 16 se forma como una estructura del tipo abierta. Sin embargo, en ciertos casos, tal como se muestra en la figura 26, la coraza interna 16 se puede formar como una estructura del tipo sellada, y la coraza externa 15 se puede formar como una estructura del tipo abierta.

15 En el caso en que la coraza interna 16 se forme como una estructura del tipo sellada y la coraza externa 15 se forme como una estructura del tipo abierta, el cuerpo del compresor (C), etc. pueden ensamblarse en el interior de la coraza interna 16, y luego la coraza externa 15 se puede ensamblar a una superficie circunferencial externa de la coraza interna 16. Esto puede facilitar los procesos de ensamblado del armazón 10 que tiene una doble estructura.

20 Las realizaciones y ventajas que anteceden son meramente ejemplares y no deben considerarse como limitativas de la presente invención. Las presentes enseñanzas pueden aplicarse fácilmente a otros tipos de aparatos. Esta descripción cumple fines ilustrativos y no limitan el alcance de las reivindicaciones. Muchas alternativas, modificaciones y variaciones resultarán evidentes para los expertos en la técnica. Las funcionalidades, estructuras, métodos y otras características de las realizaciones ejemplares descritas en esta memoria se pueden combinar de
25 diversas formas para obtener realizaciones ejemplares adicionales y/o alternativas.

30 Como las presentes funcionalidades se pueden representar de varias maneras sin apartarse de sus características, también se debe entender que las realizaciones antes descritas no se limitan a ninguno de los detalles de la descripción que antecede, salvo que se especifique lo contrario, sino que más bien han de considerarse ampliamente dentro del alcance que se define en las reivindicaciones adjuntas y por ende, todos los cambios y modificaciones comprendidos en las metas y límites de las reivindicaciones adjuntas por lo tanto deben considerarse como comprendidas en las reivindicaciones adjuntas.

35

REIVINDICACIONES

1. Un compresor alternativo, que comprende:

5 un motor alternativo (30) instalado en un espacio interno de un armazón (10), y que tiene un accionador (32) que realiza un movimiento de vaivén;
 un cilindro (41) que tiene una superficie del cojinete del lado del cilindro (41a) en una superficie circunferencial interna del mismo, y un espacio de compresión (S1) definido por parte de la superficie del cojinete del lado del cilindro;
 10 un pistón (42) que tiene una superficie del cojinete del lado del pistón (42a) en una superficie circunferencial externa del mismo, y que posee un canal de succión (F) formado de manera que la atraviese, en la dirección del movimiento de vaivén;
 una válvula de succión (43) acoplada a un extremo frontal del pistón, y configurada para abrir y cerrar el canal de succión;
 15 una válvula de descarga (44) acoplada a un extremo frontal del cilindro y configurada para abrir y cerrar el espacio de compresión y
 una pluralidad de hileras de orificios del cojinete (120) formados de manera que atraviesen la superficie del cojinete del lado del cilindro, con el fin de abastecer el gas descargado desde el espacio hacia un espacio comprendido entre la superficie del cojinete del lado del cilindro y la superficie del cojinete del lado del pistón,
 20 **caracterizado por que** los orificios del cojinete de una hilera (121) más cercanos al espacio de compresión están dispuestos para ser ubicados entre dos extremos del pistón cuando el pistón se ubica en un punto en el que el espacio de compresión se maximiza,

25 donde la cantidad de hileras de orificios del cojinete dispuestos en un lado del pistón, basándose en una parte central de la superficie del cojinete del lado del pistón en una dirección longitudinal, es diferente de la cantidad de hileras de orificios del cojinete dispuestos en el otro lado.

2. El compresor alternativo según la reivindicación 1, donde la cantidad de hileras dispuestas en el lado en el que se forma el espacio de compresión es mayor que la cantidad de hileras dispuestas en el lado opuesto.

3. El compresor alternativo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, donde la pluralidad de hileras de orificios del cojinete se proveen de manera al que los orificios del cojinete dispuestos en una región inferior del cilindro tengan un área de sección total mayor que la de los dispuestos en una región superior del cilindro.

35 4. El compresor alternativo según la reivindicación 3, donde la cantidad de orificios del cojinete dispuestos en la región inferior del cilindro es mayor que la de los orificios del cojinete dispuestos en la región superior del cilindro.

5. El compresor alternativo según la reivindicación 3 o 4, donde cada orificio del cojinete dispuesto en la región inferior del cilindro tiene un área seccional mayor que cada orificio del cojinete dispuesto en la región superior del cilindro.

40 6. El compresor alternativo según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, donde los orificios del cojinete se proveen de modo tal que las áreas seccionales de los mismos sean mayores o que el intervalo entre los orificios del cojinete se reduzca, hacia el punto que está más abajo de todo del cilindro desde el punto que está más arriba de todo del cilindro.

7. El compresor alternativo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde uno o más orificios pasantes para el gas (130) se forman en el pistón para conectar la superficie del cojinete del lado del pistón y el canal de succión.

8. El compresor alternativo según la reivindicación 7, donde la pluralidad de hileras de los orificios del cojinete se forman con un intervalo preestablecido entre ellos, en la dirección de vaivén del pistón y

55 donde el o los orificios pasantes para el gas están dispuestos para ser situados entre las hileras de orificios del cojinete cuando el pistón realiza un movimiento de vaivén.

9. El compresor alternativo según la reivindicación 7 o 8, donde el o los orificios pasantes para el gas se ubican circunferencialmente alejados de los orificios del cojinete.

60 10. El compresor alternativo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el armazón comprende una coraza externa (15) y una coraza interna (16).

11. El compresor alternativo según la reivindicación 10, donde se provee una porción espacial (15a) entre la coraza externa y la coraza interna.

65

12. El compresor alternativo según la reivindicación 10 u 11, donde un regulador (17), más flexible que la coraza externa y la coraza interna, está interpuesto entre la coraza externa y la coraza interna.

Figura 1

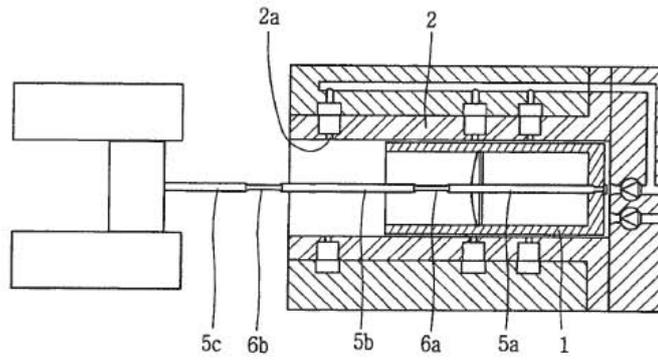


Figura 2

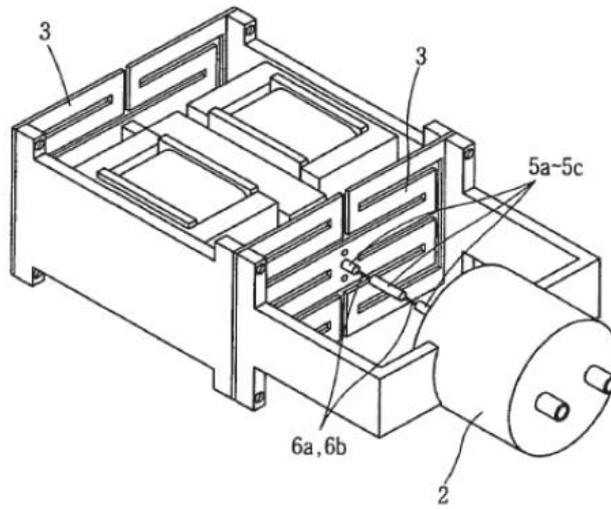


Figura 3

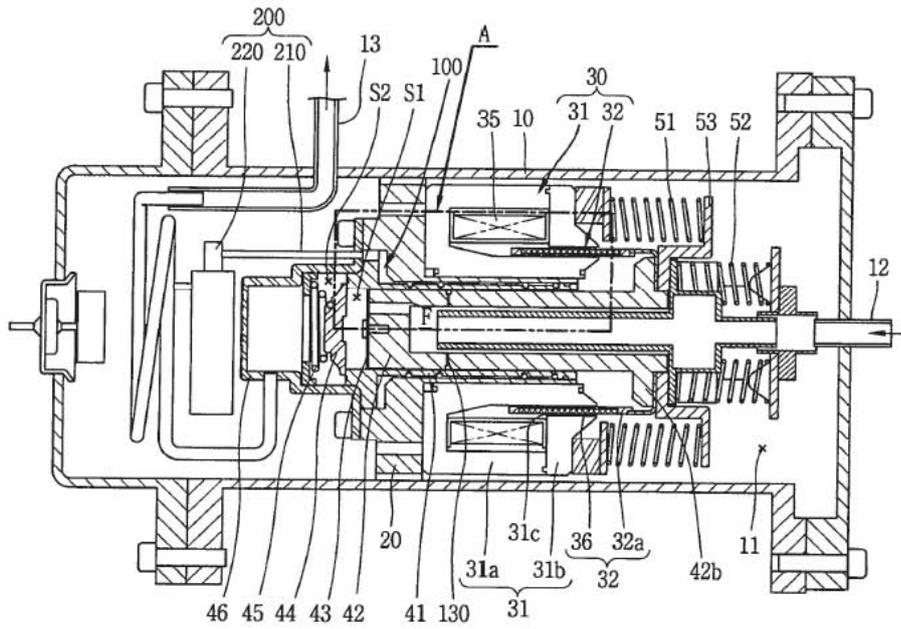


Figura 4

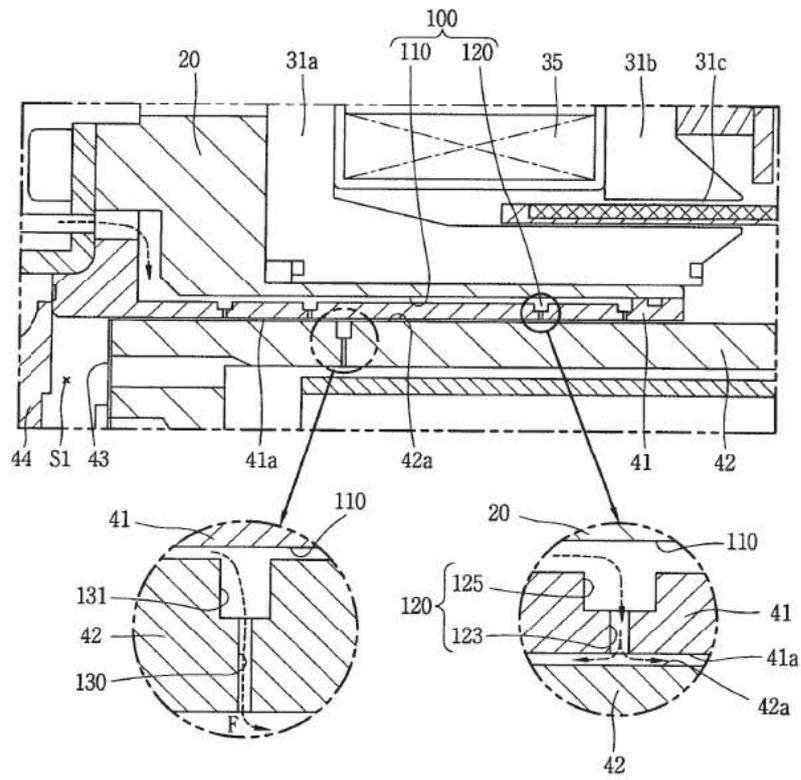


Figura 5

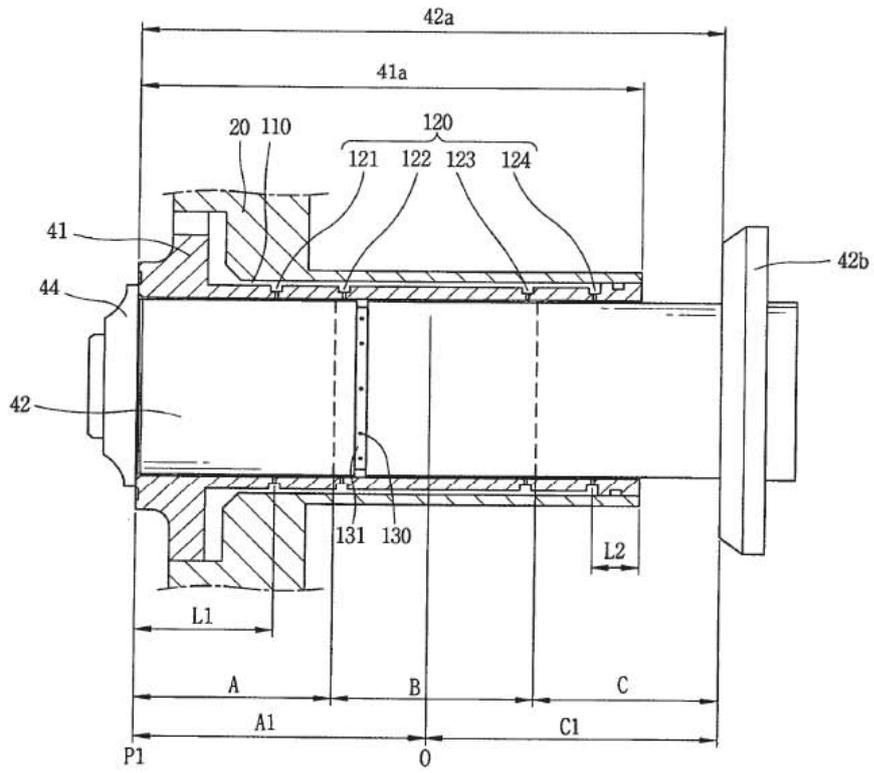


Figura 6

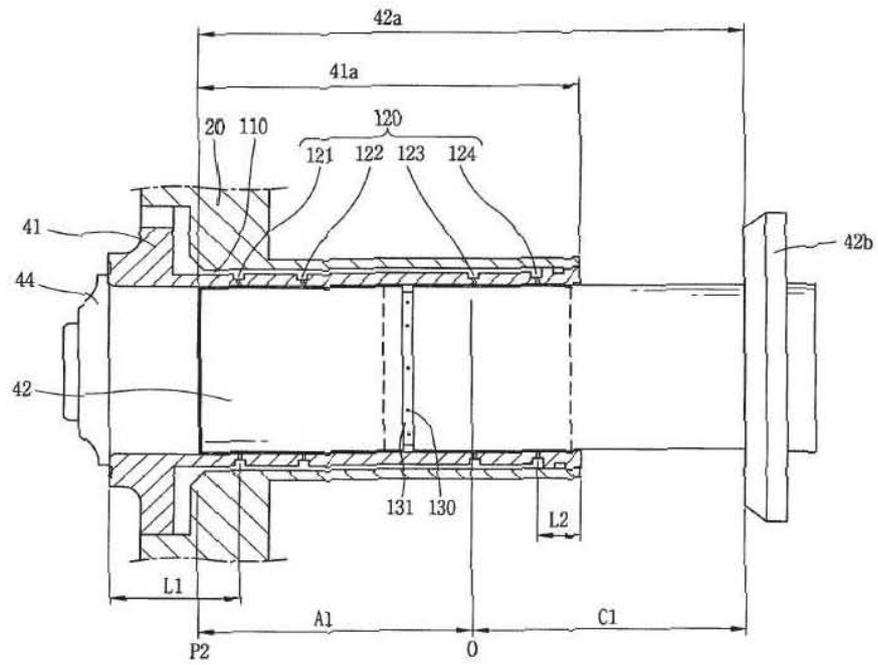


Figura 7

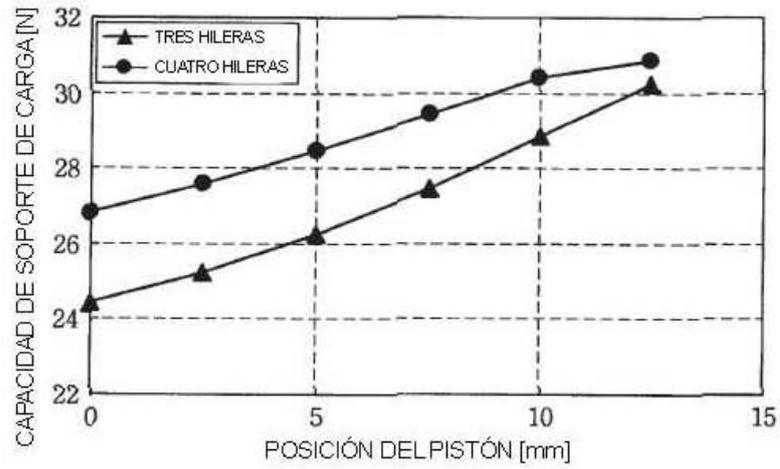


Figura 8

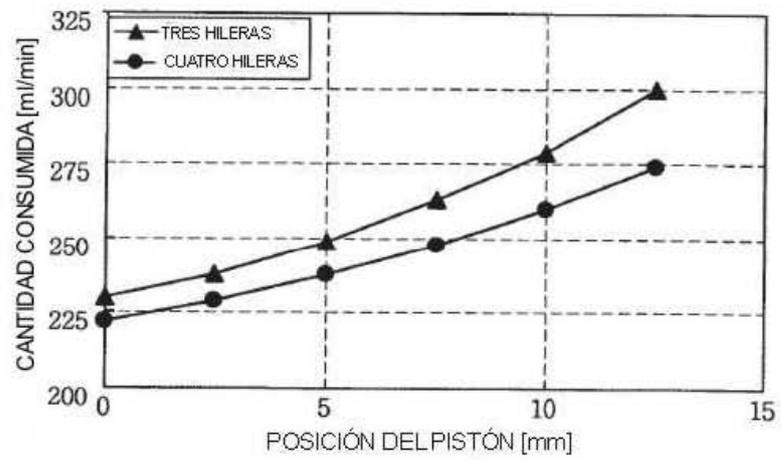


Figura 9

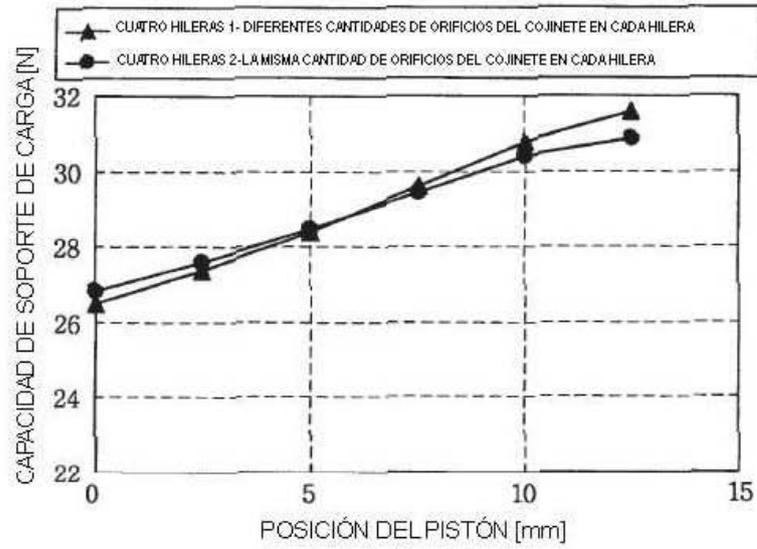


Figura 10

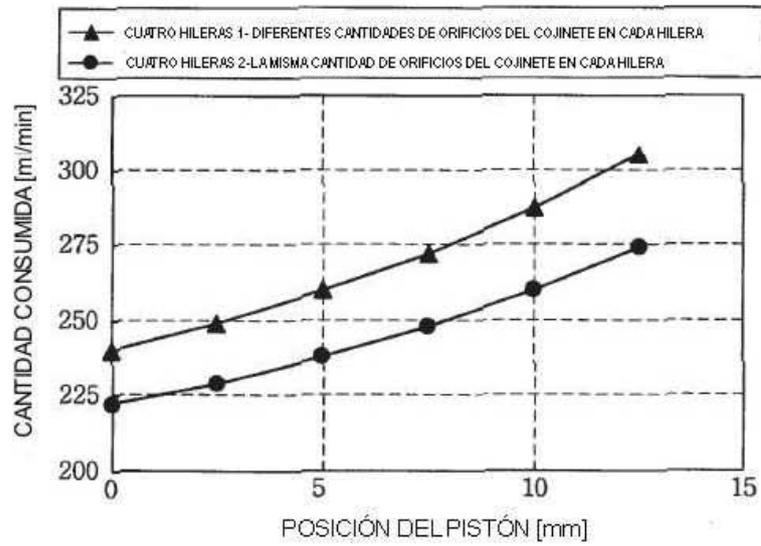


Figura 11

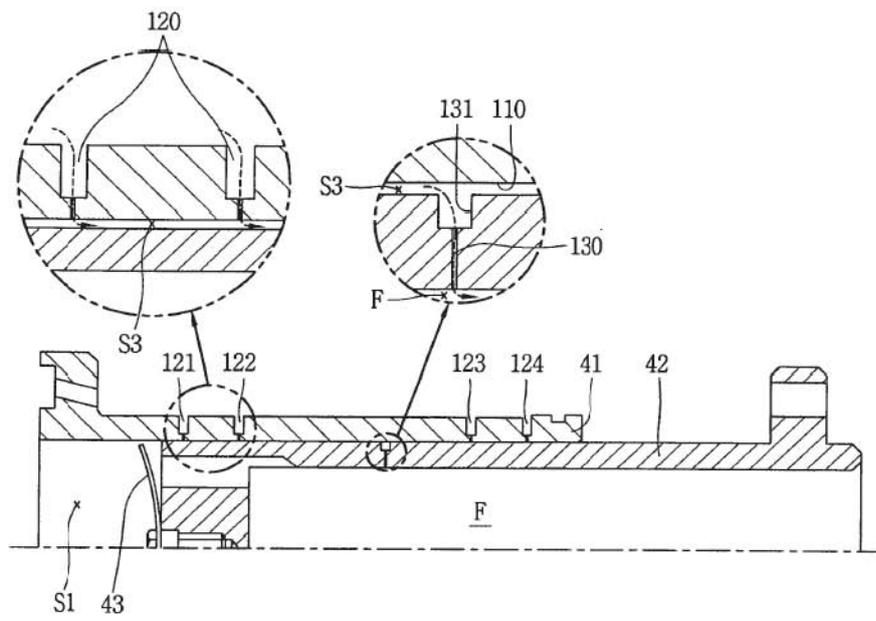


Figura 12

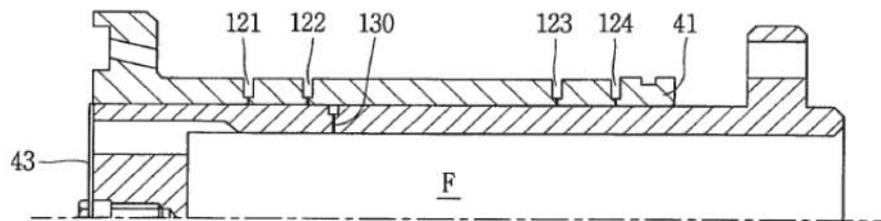


Figura 13

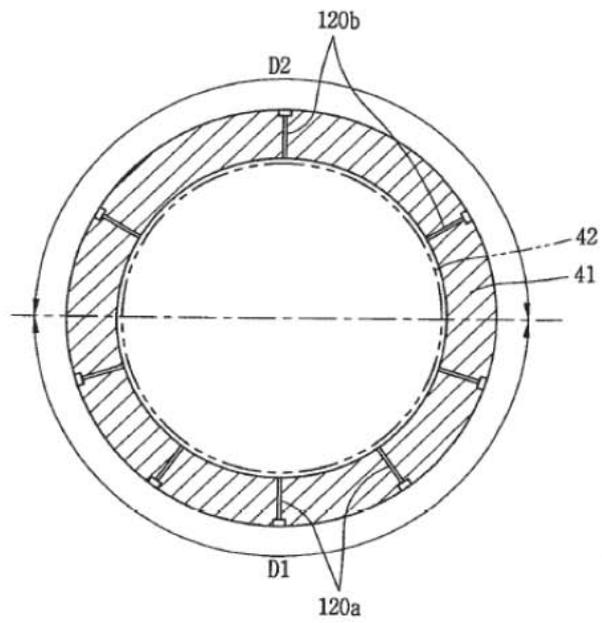


Figura 14

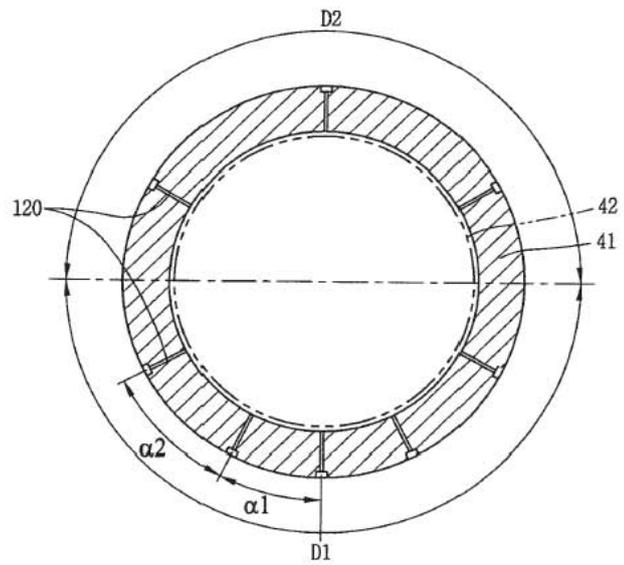


Figura 15

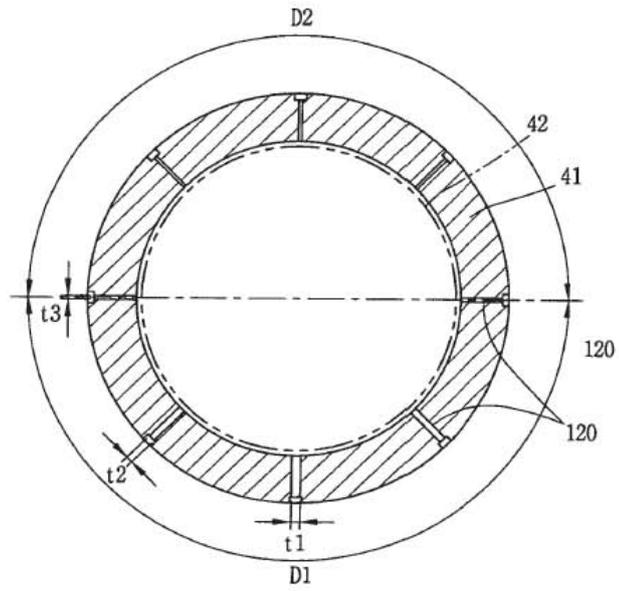


Figura 16

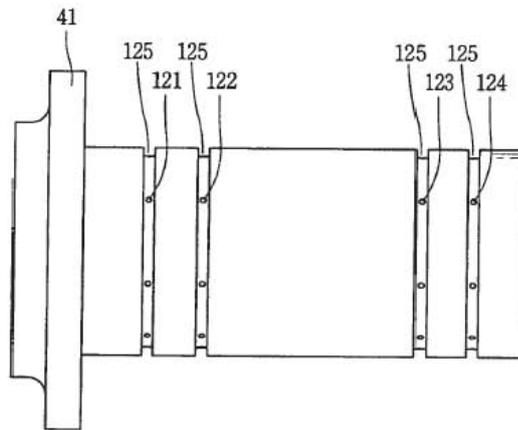


Figura 17

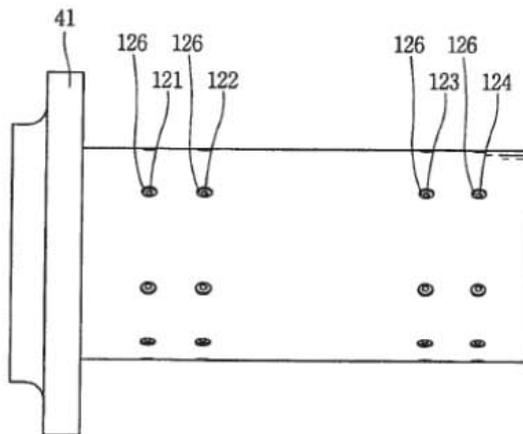


Figura 18

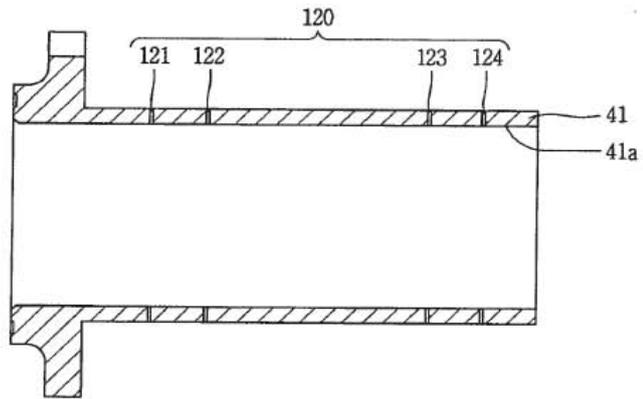


Figura 19

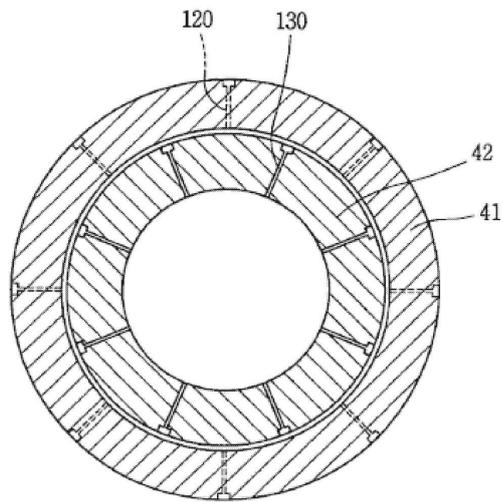


Figura 20

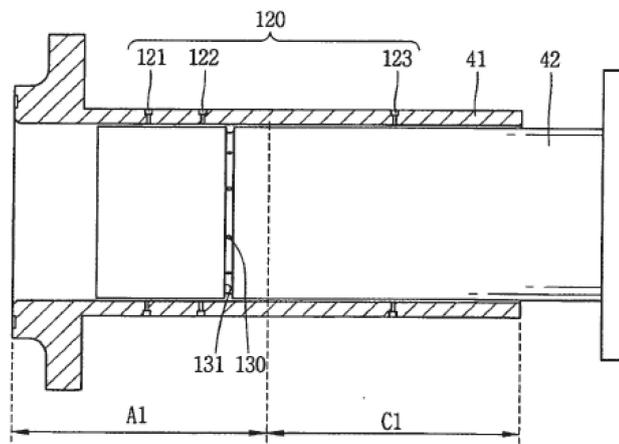


Figura 21

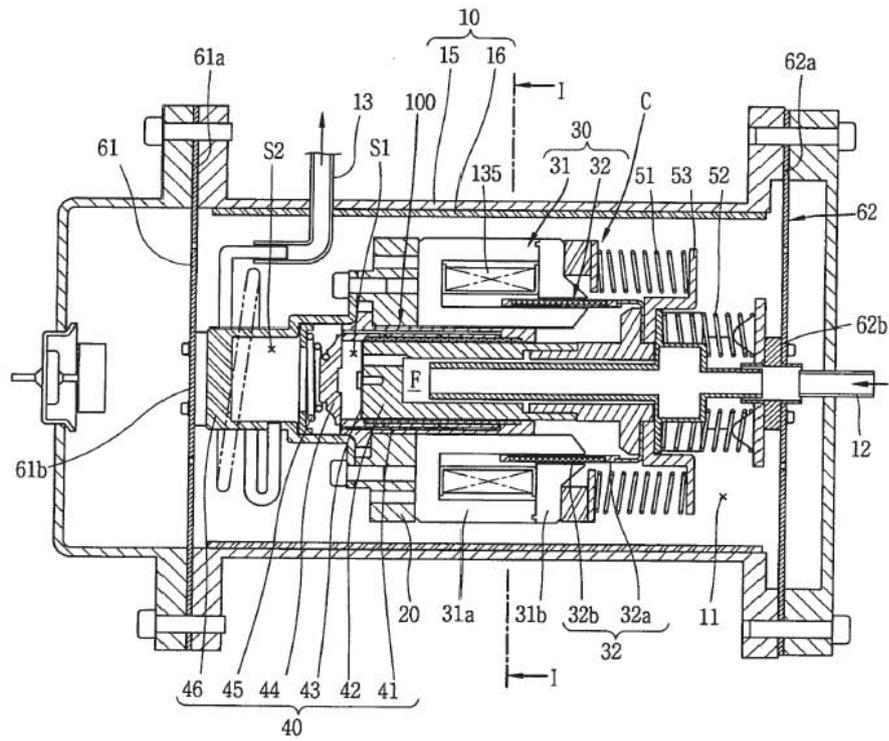


Figura 22

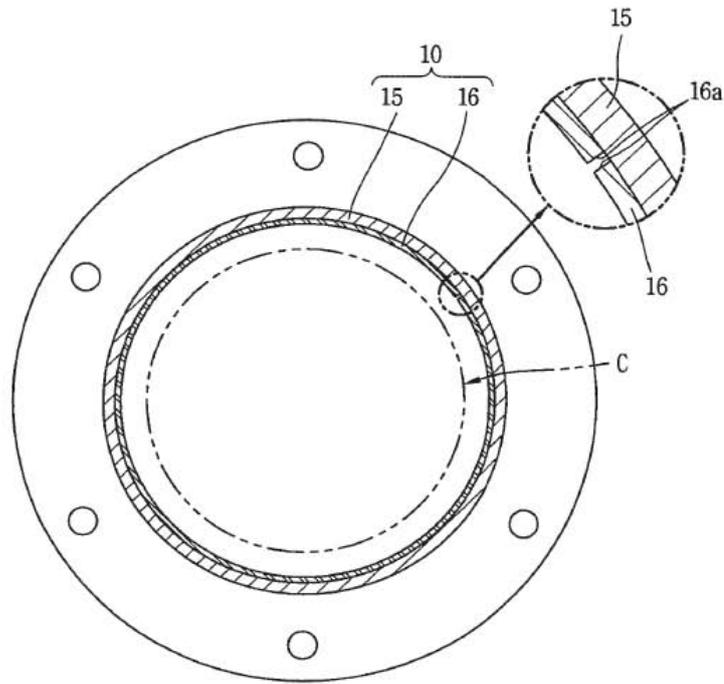


Figura 23

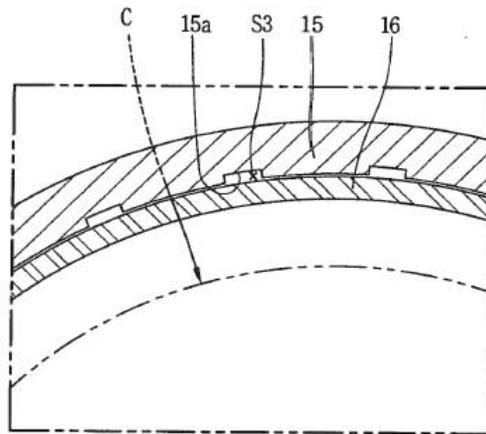


Figura 24

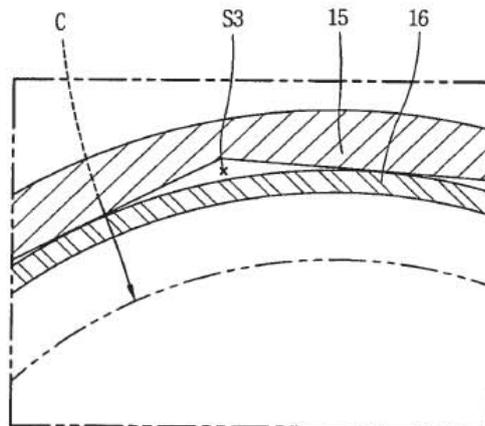


Figura 25

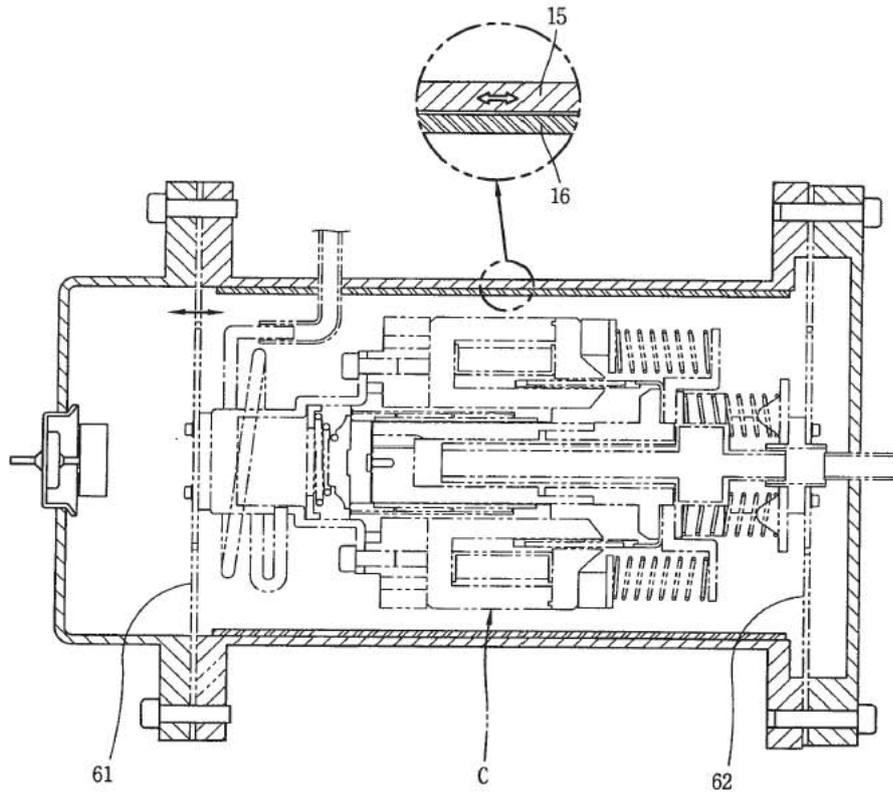


Figura 26

