

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 418**

51 Int. Cl.:

F04C 18/02 (2006.01)

F04C 27/00 (2006.01)

F04C 29/00 (2006.01)

F04C 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2017 PCT/JP2017/023763**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.03.2018 WO18042852**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2017 E 17845862 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3508723**

54 Título: **Compresor de espiral**

30 Prioridad:

31.08.2016 JP 2016169770

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.10.2020

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12 Nakazaki-Nishi 2-
chome Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**YOSUKE, YOSHINOBU y
ZHAO, YONGSHENG**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 790 418 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 de espiral

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un compresor de espiral. Más específicamente, la presente invención se refiere a lo que se denomina un compresor de espiral tipo bóveda de baja presión dividido en un espacio de alta presión en el que se descarga el refrigerante desde un mecanismo de compresión y un espacio de baja presión en el que se dispone un motor que acciona el mecanismo de compresión.

Antecedentes de la técnica

10 De manera convencional, los compresores de espiral que se denominan como compresores de espiral tipo bóveda de baja presión se han conocido como en el documento de patente 1 (JP-A N.º 2013-167215). En el compresor de espiral tipo bóveda de baja presión, el interior de una cubierta se divide en un espacio de alta presión en el que se descarga el refrigerante desde un mecanismo de compresión de espiral y un espacio de baja presión en el que se dispone de un motor que acciona el mecanismo de compresión de espiral.

15 En el compresor de espiral del documento de patente 1 (JP-A N.º 2013-167215), la presión del refrigerante en un conducto de fluido (un espacio al que se descarga el refrigerante del mecanismo de compresión de espiral) formado en el lado de la superficie posterior (el lado donde no se forma la envolvente) de la espiral fija empuja la espiral fija contra la espiral móvil para reducir de este modo la pérdida por fugas de refrigerante de las puntas de las hélices de las espirales y mejorar la eficiencia.

20 El documento US 2006/263225 A1 describe un compresor de espiral que comprende: un mecanismo de compresión que tiene una espiral fija y una espiral móvil combinada con la espiral fija para formar una cámara de compresión y que se configura para descargar el refrigerante comprimido en la cámara de compresión; un motor que se configura para accionar la espiral móvil para hacer que la espiral móvil gire con respecto a la espiral fija; una cubierta que aloja el mecanismo de compresión y el motor y cuyo interior está dividido en un primer espacio en el que se dispone el motor y un segundo espacio hacia el que fluye el refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión; una carcasa que se aloja dentro de la cubierta; y un elemento flotante que se soporta mediante la carcasa, se configura para ser empujado hacia la espiral móvil por la presión en un espacio de contrapresión formado entre el elemento flotante y la carcasa, y se configura para empujar la espiral móvil contra la espiral fija.

Resumen de la invención

<Problema técnico>

30 Sin embargo, en un caso en el que se utiliza la presión en un único espacio (el conducto de fluido) para empujar la espiral fija y la espiral móvil una contra la otra como en el compresor de espiral del documento de patente 1 (JP-A N.º 2013-167215), hay casos en los que es difícil ajustar la fuerza de empuje. Por esa razón, en el compresor de espiral del documento de patente 1 (JP-A N.º 2013-167215), dependiendo de las condiciones de funcionamiento, hay casos en los que la fuerza de empuje se vuelve excesiva y la pérdida de empuje aumenta, y casos en los que la fuerza de empuje, por el contrario, se vuelve demasiado pequeña y la pérdida por fugas de refrigerante aumenta.

35 Por esa razón, el compresor de espiral descrito en el documento de patente 1 (JP-A N.º 2013-167215) tiene margen de mejora en cuanto a la realización de operaciones de alta eficiencia en un amplio rango de condiciones de funcionamiento.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un compresor de espiral tipo bóveda de baja presión en el que sea fácil ajustar de forma óptima la fuerza de empuje entre una espiral fija y una espiral móvil y que pueda realizar operaciones de alta eficiencia en un amplio rango de condiciones de funcionamiento.

<Solución al problema>

40 Un compresor de espiral que forma parte de un primer aspecto de la invención tiene un mecanismo de compresión, un motor, una cubierta, una carcasa, un elemento flotante, un primer elemento de sellado, un primer paso de flujo y un segundo paso de flujo. El mecanismo de compresión incluye una espiral fija y una espiral móvil. La espiral móvil se combina con la espiral fija para formar una cámara de compresión. El mecanismo de compresión descarga el refrigerante comprimido en la cámara de compresión. El motor acciona la espiral móvil para hacer que la espiral móvil gire con respecto a la espiral fija. La cubierta aloja el mecanismo de compresión y el motor. El interior de la cubierta está dividido en un primer espacio en el que se dispone el motor y un segundo espacio hacia el que fluye el refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión. La carcasa se aloja en el interior de la cubierta. El elemento flotante se soporta mediante la carcasa. El elemento flotante es empujado hacia la espiral móvil por la presión en un espacio de contrapresión formado entre el elemento flotante y la carcasa y empuja la espiral móvil contra la espiral fija. El primer elemento de sellado divide el espacio de contrapresión en una primera cámara y una segunda cámara. El primer paso de flujo guía el refrigerante en medio de la compresión en el mecanismo de compresión a la primera cámara. El segundo paso de flujo guía el refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión a la segunda cámara.

5 En el compresor de espiral que forma parte del primer aspecto de la invención, el elemento flotante empuja la espiral móvil contra la espiral fija para reducir la pérdida por fugas de refrigerante de las puntas de las hélices de las espirales. Además, en el compresor de espiral que forma parte del primer aspecto de la invención, el espacio de contrapresión que genera la fuerza que empuja el elemento flotante hacia la espiral móvil está dividido en la primera cámara y la segunda cámara a la que se guía el refrigerante en diferentes etapas de la compresión (normalmente refrigerante con diferentes presiones). Por esa razón, es fácil ajustar de forma apropiada la fuerza con la que la espiral móvil se empuja contra la espiral fija, y las operaciones de alta eficiencia del compresor de espiral se pueden realizar en un amplio rango de condiciones de funcionamiento.

10 Además, en el compresor de espiral que forma parte del primer aspecto de la invención, la espiral fija no se empuja contra la espiral móvil sino más bien la espiral móvil se empuja contra la espiral fija. Por lo tanto, la estructura del lado de la superficie posterior (el lado en el que no se forma la envolvente) de la espiral fija se puede simplificar. Por esa razón, se puede garantizar el espacio para disponer de mecanismos de alivio para evitar la sobrecompresión sin utilizar una estructura compleja tal como la que se describe en el documento de patente 1 (JP-A N.º 2013-167215). Además, puesto que la espiral fija no se desplaza con respecto a la espiral móvil, es fácil acoplar la tubería de inyección a la espiral fija con buena capacidad de sellado.

15 Un compresor de espiral que forma parte de un segundo aspecto de la invención es el compresor de espiral del primer aspecto, en donde las dimensiones del primer elemento de sellado cambian siguiendo el desplazamiento del elemento flotante.

20 En el compresor de espiral que forma parte del segundo aspecto de la invención, el espacio de contrapresión se puede dividir en la primera cámara y la segunda cámara incluso cuando el elemento flotante se desplaza, en el lugar donde se dispone el primer elemento de sellado, hacia o alejándose del elemento de la carcasa que se combina con el elemento flotante para formar el espacio de contrapresión. Por esa razón, hay una gran flexibilidad en la disposición del primer elemento de sellado. Además, es fácil simplificar la estructura para dividir la primera cámara y la segunda cámara entre sí en comparación con el caso de utilizar un elemento de sellado cuyas dimensiones no cambian.

25 Un compresor de espiral que forma parte de un tercer aspecto de la invención es el compresor de espiral del segundo aspecto, en donde una ranura de alojamiento, que aloja al primer elemento de sellado, se forma en una superficie del elemento flotante o de la carcasa que es ortogonal a la dirección de desplazamiento del elemento flotante.

30 En el compresor de espiral que forma parte del tercer aspecto de la invención, el espacio de contrapresión se puede dividir en la primera cámara y la segunda cámara con una estructura relativamente simple y la fuerza con la que la espiral móvil es empujada contra la espiral fija se puede ajustar de forma apropiada.

Un compresor de espiral que forma parte de un cuarto aspecto de la invención es el compresor de espiral del tercer aspecto, en donde el primer elemento de sellado incluye una junta en U y un resorte de lámina. El resorte de lámina empuja la junta en U hacia el elemento flotante de tal manera que ensancha la junta en U.

35 En el compresor de espiral que forma parte del cuarto aspecto de la invención, la espiral móvil se puede empujar contra la espiral fija hasta cierto punto, incluso en un caso en el que la presión en el espacio de contrapresión sea baja, tal como justo después de que comience el funcionamiento. Por esa razón, se pueden evitar los defectos causados en la puesta en marcha del compresor por fugas de refrigerante de las puntas de las hélices de las espirales.

40 Un compresor de espiral que forma parte de un quinto aspecto de la invención es el compresor de espiral de cualquiera del primer aspecto al cuarto aspecto, en donde el primer elemento de sellado sella el flujo del refrigerante desde la segunda cámara a la primera cámara, pero no sella el flujo del refrigerante desde la primera cámara a la segunda cámara.

45 En el compresor de espiral, normalmente, la presión del refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión es más alta que la presión del refrigerante en medio de la compresión. En otras palabras, normalmente, la presión en la segunda cámara es más alta que la presión en la primera cámara. Sin embargo, en algunas condiciones de funcionamiento, hay casos en los que estas presiones se invierten de modo que la presión en la primera cámara se vuelve más alta que la presión en la segunda cámara.

50 En dichos casos, en el compresor de espiral que forma parte del quinto aspecto de la invención, la presión en la cámara de compresión en medio de la compresión se puede liberar, por medio de la primera cámara y la segunda cámara, al espacio (el segundo espacio) hacia el que fluye el refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión. Por lo tanto, se pueden evitar casos tales como que excesiva presión actúe sobre el mecanismo de compresión debido a la compresión del líquido u otras razones y casos tales como que la fuerza de empuje de la espiral móvil contra la espiral fija se vuelva excesiva debido a un aumento de la presión en el espacio de contrapresión.

55 Un compresor de espiral que forma parte de un sexto aspecto de la invención es el compresor de espiral de cualquiera del primer aspecto al quinto aspecto y que además tiene un segundo elemento de sellado y un tercer elemento de sellado. El segundo elemento de sellado se dispone entre el elemento flotante y la carcasa y sella entre la primera cámara y el primer espacio. El tercer elemento de sellado se dispone entre el elemento flotante y la carcasa y sella entre la segunda cámara y el primer espacio.

En el compresor de espiral que forma parte del sexto aspecto de la invención, es fácil sellar de forma fiable entre el espacio de contrapresión y el primer espacio.

<Efectos ventajosos de la invención>

5 En el compresor de espiral que forma parte de la presente invención, el elemento flotante empuja la espiral móvil contra la espiral fija para reducir la pérdida por fugas de refrigerante de las puntas de las hélices de las espirales. Además, en el compresor de espiral que forma parte de esta invención, el espacio de contrapresión que genera la fuerza que empuja el elemento flotante hacia la espiral móvil está dividido en la primera cámara y la segunda cámara a las que se guía el refrigerante en etapas diferentes de compresión (normalmente refrigerante con presiones diferentes). Por esa razón, es fácil ajustar de forma apropiada la fuerza con la que la espiral móvil se empuja contra la
10 la espiral fija, y se pueden realizar operaciones de alta eficiencia en un amplio rango de condiciones de funcionamiento.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista seccional longitudinal general de un compresor de espiral que forma parte de una primera forma de realización de la invención.

La Figura 2 es una vista en planta general de un elemento flotante del compresor de espiral de la Figura 1

15 La Figura 3 es un dibujo para describir el diseño de dimensiones preferidas alrededor de una parte de empuje del elemento flotante del compresor de espiral de la Figura 1

La Figura 4 es una vista ampliada de la región alrededor del elemento flotante del compresor de espiral de la Figura 1.

La Figura 5 es una vista en perspectiva de la región alrededor de una espiral móvil, el elemento flotante, y una carcasa del compresor de espiral de la Figura 1. El elemento flotante y la carcasa se muestran en sección transversal.

20 La Figura 6 es una vista seccional general de un primer elemento de sellado para describir la estructura del primer elemento de sellado del compresor de espiral de la Figura 1.

Descripción de la forma de realización

Se describirá una forma de realización de un compresor de espiral que forma parte de la invención con referencia a los dibujos. Se observará que la siguiente forma de realización es meramente un ejemplo y se puede cambiar de forma apropiada en un rango que no se aleje del espíritu de la invención.

25 Se observará que hay casos en los que se utilizan expresiones tales como "superior" e "inferior" para describir direcciones y/o disposiciones y, a menos que se especifique lo contrario, la dirección de la flecha U en la Figura 1 indica "arriba".

30 Además, en la siguiente descripción, hay casos en los que se utilizan expresiones como paralelo, ortogonal, horizontal, vertical e idéntico. Estas expresiones no siempre significan que la relación sea paralelo, ortogonal, horizontal, vertical o idéntico en un sentido estricto. Las expresiones tales como paralelo, ortogonal, horizontal, vertical e idéntico incluyen relaciones que son, en esencia, paralelas, ortogonales, horizontales, verticales o idénticas.

(1) Configuración general

35 Se describirá un compresor de espiral 100 que forma parte de una primera forma de realización de la invención. El compresor de espiral 100 es lo que se denomina un compresor hermético. El compresor de espiral 100 es un dispositivo que aspira el refrigerante y comprime y descarga el refrigerante aspirado. El refrigerante es, por ejemplo, R32, que es uno de los refrigerantes HFC. Se observará que R32 es meramente un ejemplo del tipo de refrigerante. El compresor de espiral 100 puede ser un dispositivo que comprima y descarge un refrigerante distinto del R32.

40 El compresor de espiral 100 se utiliza en un dispositivo de refrigeración. Por ejemplo, el compresor de espiral 100 se instala en una unidad exterior de un sistema de aire acondicionado y configura una parte de un circuito de refrigerante del sistema de aire acondicionado.

Según se muestra en la Figura 1, el compresor de espiral 100 tiene principalmente una cubierta 10, un mecanismo de compresión 20, un elemento flotante 30, una carcasa 40, un elemento de sellado 60, un motor 70, un eje de transmisión 80, y una carcasa del rodamiento inferior 90.

(2) Configuración detallada

45 A continuación, se describen en detalle la cubierta 10, el mecanismo de compresión 20, el elemento flotante 30, la carcasa 40, el elemento de sellado 60, el motor 70, el eje de transmisión 80 y la carcasa del rodamiento inferior 90 del compresor de espiral 100.

ES 2 790 418 T3

(2-1) Cubierta

El compresor de espiral 100 tiene la cubierta 10 que tiene la forma de un cilindro alargado vertical (véase la Figura 1). La cubierta 10 aloja diversos elementos que constituyen el compresor de espiral 100, tales como el mecanismo de compresión 20, el elemento flotante 30, la carcasa 40, el elemento de sellado 60, el motor 70, el eje de transmisión 80 y la carcasa del rodamiento inferior 90 (véase la Figura 1).

El mecanismo de compresión 20 se dispone en la parte superior de la cubierta 10. El elemento flotante 30 y la carcasa 40 se disponen por debajo del mecanismo de compresión 20 (véase la Figura 1). El motor 70 se dispone por debajo de la carcasa 40. La carcasa del rodamiento inferior 90 se dispone por debajo del motor 70 (véase la Figura 1). En la parte inferior de la cubierta 10 se forma un espacio de acumulación de aceite 11 (véase la Figura 1). En el espacio de acumulación de aceite 11 se acumula aceite de la máquina frigorífica para lubricar el mecanismo de compresión 20 y similares.

El interior de la cubierta 10 está dividido en un primer espacio S1 y un segundo espacio S2. El interior de la cubierta 10 está dividido en el primer espacio S1 y el segundo espacio S2 por una placa divisoria 16 (véase la Figura 1).

La placa divisoria 16 es un elemento similar a una placa formada con una forma anular según se ve en una vista en planta. El lado periférico interno de la placa divisoria anular 16 se fija en todo su perímetro a la parte superior de una espiral fija 21 del mecanismo de compresión 20 descrito más adelante. Además, el lado periférico externo de la placa divisoria 16 se fija en todo su perímetro a la superficie interna de la cubierta 10. La placa divisoria 16 se fija a la espiral fija 21 y la cubierta 10 con el fin de mantener la estanqueidad entre el espacio del lado inferior de la placa divisoria 16 y el espacio en el lado superior de la placa divisoria 16. El espacio en el lado inferior de la placa divisoria 16 es el primer espacio S1, y el espacio en el lado superior de la placa divisoria 16 es el segundo espacio S2.

El primer espacio S1 es un espacio en el que se dispone el motor 70. El primer espacio S1 es un espacio hacia el que fluye el refrigerante antes de ser comprimido por el compresor de espiral 100 desde el circuito de refrigerante del sistema de aire acondicionado del que el compresor de espiral 100 configura una parte. En otras palabras, el primer espacio S1 es un espacio hacia el que fluye el refrigerante con una baja presión en el ciclo de refrigeración. El segundo espacio S2 es un espacio hacia el que fluye el refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión 20 (el refrigerante comprimido por el mecanismo de compresión 20). En otras palabras, el segundo espacio S2 es un espacio hacia el que fluye el refrigerante con una alta presión en el ciclo de refrigeración. El compresor de espiral 100 es lo que se denomina un compresor de espiral tipo bóveda de baja presión.

Una tubería de aspiración 13, una tubería de descarga 14 y una tubería de inyección 15 se conectan a la cubierta 10 de modo que comuniquen el interior de la cubierta 10 con el exterior (véase la Figura 1).

La tubería de aspiración 13 se conecta en la parte media de la cubierta 10 en la dirección vertical (véase la Figura 1). La tubería de aspiración 13 se conecta a la cubierta 10 en una posición alta entre la carcasa 40 y el motor 70. La tubería de aspiración 13 hace que el exterior de la cubierta 10 y el primer espacio S1 dentro de la cubierta 10 se comuniquen entre sí. El refrigerante antes de la compresión (el refrigerante con una baja presión en el ciclo de refrigeración) fluye a través de la tubería de aspiración 13 hacia el primer espacio S1 del compresor de espiral 100.

La tubería de descarga 14 se conecta a la parte superior de la cubierta 10 por encima de la placa divisoria 16 (véase la Figura 1). La tubería de descarga 14 hace que el exterior de la cubierta 10 y el segundo espacio S2 dentro de la cubierta 10 se comuniquen entre sí. El refrigerante que ha sido comprimido por el mecanismo de compresión 20 y que ha fluído al segundo espacio S2 (el refrigerante con una alta presión en el ciclo de refrigeración) sale a través de la tubería de descarga 14 hacia el exterior del compresor de espiral 100.

La tubería de descarga 15 se conecta a la parte superior de la cubierta 10 por debajo de la placa divisoria 16 con el fin de atravesar la cubierta 10 (véase la Figura 1). La parte final de la tubería de inyección 15 que está en el interior de la cubierta 10 se conecta, como en la Figura 1, a la espiral fija 21 del mecanismo de compresión 20 descrito más adelante. La tubería de inyección 15 se comunica, por medio de un conducto formado en la espiral fija 21 (no mostrado en los dibujos), con una cámara de compresión Sc en medio de la compresión en el mecanismo de compresión 20 descrito más adelante. El refrigerante con una presión (una presión intermedia) entre la baja presión y la alta presión en el ciclo de refrigeración se suministra por medio de la tubería de inyección 15 desde el circuito de refrigerante del sistema de aire acondicionado del que el compresor de espiral 100 configura una parte a la cámara de compresión Sc en medio de la compresión con la que se comunica la tubería de inyección 15.

(2-2) Mecanismo de compresión

El mecanismo de compresión 20 tiene principalmente una espiral fija 21 y una espiral móvil 22 que se combina con la espiral fija 21 para formar la cámara de compresión Sc. El mecanismo de compresión 20 comprime el refrigerante en la cámara de compresión Sc y descarga el refrigerante comprimido. El mecanismo de compresión 20 es, por ejemplo, un mecanismo de compresión con una estructura de envolvente asimétrica, pero también puede ser un mecanismo de compresión con una estructura de envolvente simétrica.

(2-2-1) Espiral fija

La espiral fija 21 se dispone encima de la carcasa 40 (véase la Figura 1). La espiral fija 21 y la carcasa 40 se fijan entre sí por medios de fijación (por ejemplo, tornillos) no mostrados en los dibujos.

5 Según se muestra en la Figura 1, la espiral fija 21 tiene una placa final del lado fijo 21a, en esencia, con la forma de un disco, una envolvente del lado fijo 21b con la forma de una hélice que se extiende desde la superficie frontal (superficie inferior) de la placa final del lado fijo 21a hacia la espiral móvil 22, y una parte de borde periférico 21c que rodea la envolvente del lado fijo 21b.

10 La envolvente del lado fijo 21b es un elemento parecido a una pared que sobresale hacia abajo (hacia la espiral móvil 22) desde la superficie inferior de la placa final del lado fijo 21a. Cuando la espiral fija 21 se mira desde abajo, la envolvente del lado fijo 21b se forma con una forma de hélice (una forma involutiva) desde cerca del centro de la placa final del lado fijo 21a hacia el lado periférico externo.

15 La envolvente del lado fijo 21b y la envolvente del lado móvil 22b de la espiral móvil 22 descritas más adelante se combinan entre sí para formar la cámara de compresión Sc. La espiral fija 21 y la espiral móvil 22 se combinan entre sí en un estado en el que la superficie frontal (superficie inferior) de la placa final del lado fijo 21a y la superficie frontal (superficie superior) de una placa final del lado móvil 22a descritas más adelante se oponen entre sí, formando de este modo la cámara de compresión Sc rodeada por la placa final del lado fijo 21a, la envolvente del lado fijo 21b, la envolvente del lado móvil 22b y la placa final del lado móvil 22a de la espiral móvil 22 descritas más adelante (véase la Figura 1). En un estado de funcionamiento normal, cuando la espiral móvil 22 gira con respecto a la espiral fija 21, según se describe más adelante, el refrigerante que ha fluído hacia la cámara de compresión Sc en el lado del borde periférico desde el primer espacio S1 (el refrigerante con una baja presión en el ciclo de refrigeración) se comprime y aumenta de presión a medida que se desplaza a la cámara de compresión Sc en el lado central.

25 En el centro real de la placa final del lado fijo 21a, se forma un puerto de descarga 21d a través del cual se descarga el refrigerante comprimido mediante el mecanismo de compresión 21, que atraviesa la placa final del lado fijo 21a en la dirección del espesor de la misma (en dirección vertical) (véase la Figura 1). El puerto de descarga 21d se comunica con la cámara de compresión Sc en el lado central (el lado más interno) del mecanismo de compresión 20. Una válvula de descarga 23 que abre y cierra el puerto de descarga 21d se conecta a la parte superior de la placa final del lado fijo 21d. Cuando la presión en la cámara de compresión Sc en el lado más interno con el que se comunica el puerto de descarga 21d se vuelve un valor predeterminado mayor que la presión en el espacio (el segundo espacio S2) por encima de la válvula de descarga 23, la válvula de descarga 23 se abre y el refrigerante fluye desde el puerto de descarga 21d hacia el segundo espacio S2.

35 Además, los orificios de alivio 21e, que atraviesan la placa final del lado fijo 21a en la dirección del espesor de la misma, se forman en la placa final del lado fijo 21a en el lado externo del puerto de descarga 21a (véase la Figura 1). Los orificios de alivio 21e se comunican con la cámara de compresión Sc formada en el lado externo que la cámara de compresión Sc en el lado más interno con el que se comunica el puerto de descarga 21d. Los orificios de alivio 21e se comunican con la cámara de compresión Sc en medio de la compresión en el mecanismo de compresión 20. Aunque no se limitan a la misma, varios de los orificios de alivio 21e se forman en la placa final del lado fijo 21a. Las válvulas de alivio 24 que abren y cierran los orificios de alivio 21e se conectan en la parte superior de la placa final del lado fijo 21a. Cuando la presión en la cámara de compresión Sc con la que se comunican los orificios de alivio 21e se vuelve un valor predeterminado mayor que la presión en el espacio (el segundo espacio S2) por encima de las válvulas de alivio 24, las válvulas de alivio 24 se abren y el refrigerante fluye desde los orificios de alivio 21e hacia el segundo espacio S2.

40 La parte del borde periférico 21c se forma con la forma de un cilindro abierto de paredes gruesas. La parte del borde periférico 21c se dispone en el lado periférico externo de la placa final del lado fijo 21a con el fin de rodear la envolvente del lado fijo 21b (véase la Figura 1).

45 (2-2-2) Espiral móvil

Según se muestra en la Figura 1, la espiral móvil 22 tiene principalmente una placa final del lado móvil 22a, en esencia, con la forma de un disco, una envolvente del lado móvil 22b con la forma de una hélice que se extiende desde la superficie frontal (superficie superior) de la placa final del lado móvil 22a hacia la espiral fija 21, y una parte saliente 22c formada con la forma de un cilindro abierto que sobresale de la superficie posterior (superficie inferior) de la placa final del lado móvil 22a.

50 La envolvente del lado móvil 22b es un elemento parecido a una pared que sobresale hacia arriba (hacia la espiral fija 21) desde la superficie superior de la placa final del lado móvil 22a. Cuando la espiral móvil 22 se mira desde arriba, la envolvente del lado móvil 22b se forma con una forma de hélice (una forma involutiva) desde cerca del centro de la placa final del lado móvil 22a hacia el lado periférico externo.

55 La placa final del lado móvil 22a se dispone por encima del elemento flotante 30.

Durante el funcionamiento del compresor de espiral 100, el elemento flotante 30 es empujado hacia la espiral móvil 22 por la presión en un espacio de contrapresión B (véase la Figura 4) formado por debajo del elemento flotante 30.

De este modo, una parte de empuje 34 dispuesta en la parte superior del elemento flotante 30 descrito más adelante, hace tope contra la superficie posterior (superficie inferior) de la placa final del lado móvil 22a, y el elemento flotante 30 empuja la espiral móvil 22 contra la espiral fija 21. Mediante la fuerza con la que el elemento flotante 30 empuja la espiral móvil 22 contra la espiral fija 21, la espiral móvil 22 hace contacto fuertemente con la espiral fija 21 de modo que se reduce la fuga del refrigerante desde un espacio entre la punta de la envolvente del lado fijo 21b y la placa final del lado móvil 22a y un espacio entre la punta de la envolvente del lado móvil 22b y la placa final del lado fijo 21a.

Se observará que el espacio de contrapresión B es un espacio formado entre el elemento flotante 30 y la carcasa 40. El espacio de contrapresión B es un espacio formado principalmente en el lado de la superficie posterior (lado inferior) del elemento flotante 30 (véase la Figura 4). El refrigerante de la cámara de compresión Sc del mecanismo de compresión 20 se guía al espacio de contrapresión B. El espacio de contrapresión B es un espacio sellado del primer espacio S1 alrededor del espacio de contrapresión B (véase la Figura 4). Normalmente, durante el funcionamiento del compresor de espiral 100, la presión en el espacio de contrapresión B es más alta que la presión en el primer espacio S1.

Un acoplamiento Oldham 25 se dispone entre la espiral móvil 22 y el miembro flotante 30 (Véase la Figura 1). El acoplamiento Oldham 25 funciona como un mecanismo para evitar el autogiro de la espiral móvil 22. El acoplamiento Oldham 25 se acopla con capacidad de deslizar tanto con la espiral móvil 22 como con el elemento flotante 30, regula el autogiro de la espiral móvil 22 y permite que la espiral móvil 22 orbite con respecto a la espiral fija 21.

La parte saliente 22c es una parte con la forma de un cilindro abierto cuyo extremo superior se sella mediante la placa final del lado móvil 22a. La parte saliente 22c se dispone en el espacio de la parte excéntrica 38 que está rodeado por la superficie interna del elemento flotante 30 (véase la Figura 1). La parte metálica del rodamiento 26 se dispone en la parte hueca de la parte saliente 22c (véase la Figura 1). Aunque el método de conexión no está limitado, la parte metálica del rodamiento 26 se encaja a presión y se fija a la parte hueca de la parte saliente 22c. Una parte excéntrica 81 del eje de transmisión 80 se inserta en la parte metálica del rodamiento 26. La espiral móvil 22 y el eje de transmisión 80 se acoplan entre sí como resultado de que la parte excéntrica 81 se inserte en la parte metálica del rodamiento 26.

(2-3) Elemento flotante

El elemento flotante 30 se dispone en el lado de la superficie posterior de la espiral móvil 22 (el lado opuesto al lado donde se dispone la espiral fija 21) (véase la Figura 1). El elemento flotante 30 es un elemento que es empujado hacia la espiral móvil 22 por la presión en el espacio de contrapresión B y empuja la espiral móvil 22 contra la espiral fija 21. Además, una parte del elemento flotante 30 también funciona como un rodamiento que soporta con capacidad de girar el eje de transmisión 80.

El elemento flotante 30 tiene principalmente una parte cilíndrica 30a, una parte de empuje 34, partes salientes 30b, y una carcasa del rodamiento superior 31 (véanse las Figura 1, Figura 2 y Figura 5).

La parte cilíndrica 30a se forma generalmente con la forma de un cilindro abierto. El espacio de la parte excéntrica 38 rodeado por la superficie interna de la parte cilíndrica 30a se forma en la parte hueca de la parte cilíndrica 30a (véase la Figura 1). La parte saliente 22c de la espiral móvil 22 se dispone en el espacio de la parte excéntrica 38 (véase la Figura 1).

La parte de empuje 34 es un elemento formado generalmente con la forma de un cilindro abierto. La parte de empuje 34 se extiende desde la parte cilíndrica 30a hacia la espiral móvil 22. Una superficie de empuje 34a (véase la Figura 4) en la parte final superior de la parte de empuje 34 se opone a la superficie posterior de la placa final del lado móvil 22a de la espiral móvil 22. La superficie de empuje 34a se forma con la forma de un anillo según se ve en una vista en planta como en la Figura 2. Cuando el elemento flotante 30 es empujado hacia la espiral móvil 22 por la presión en el espacio de contrapresión B, la superficie de empuje 34a hace tope contra la superficie posterior de la placa final del lado móvil 22a y empuja la espiral móvil 22 contra la espiral fija 21.

Se observará que, durante el funcionamiento del compresor de espiral 100, hay casos en que la placa final del lado móvil 22a se inclina con respecto a un plano horizontal debido a la fuerza que actúa sobre la espiral móvil 22. En dichos casos, se prefiere que la superficie de empuje 34a se incline siguiendo la inclinación de la placa final del lado móvil 22a para reducir el contacto parcial entre la superficie de empuje 34a y la placa de extremo del lado móvil 22a. Por esa razón, en esta forma de realización, se forma una ranura elástica 35 alrededor de toda la superficie interna de la parte de empuje 34 (ver Figura 4). La ranura elástica 35 se forma en la parte base de la parte de empuje 34 (cerca de la parte que se conecta con la parte cilíndrica 30a).

Se observará que, al proporcionar la ranura elástica 35, se prefiere que haya una relación según la ecuación (1) siguiente entre un espesor T de la superficie de empuje 34a en la dirección radial (véase la Figura 3), una distancia L de la superficie de empuje 34a a la ranura elástica 35 en la dirección axial del eje de transmisión 80 (en este caso, la dirección vertical) (véase la Figura 3), y una profundidad D de la ranura elástica 35 en la dirección radial (véase la Figura 3). Cuando se establece la relación según la ecuación (1), resulta especialmente fácil permitir que la superficie de empuje 34a siga la inclinación de la placa final del lado móvil 22a.

$$(D/T)^2 / (L/T)^3 < 0,6 \quad (1)$$

ES 2 790 418 T3

Las partes salientes 30b son elementos tabulares que se extienden hacia afuera en dirección radial desde el borde periférico externo de la parte cilíndrica 30a (véase la Figura 2). El elemento flotante 30 tiene varias de las partes salientes 30b. En cada parte saliente 30b se forma un orificio 37 que la atraviesa en la dirección axial del eje de transmisión 80 (la dirección vertical) (véase la Figura 2). En cada orificio 37 se dispone de un casquillo 37a que sirve como un ejemplo de una parte soportada (véase la Figura 1). Los casquillos 37a están dispuestos de forma plural a lo largo de la dirección circunferencial cuando el elemento flotante 30 se mira en la dirección axial del eje de transmisión 80 (en este caso, en una vista en planta). Los casquillos 37a del elemento flotante 30 se soportan, con el fin de que se puedan deslizar en la dirección axial del eje de transmisión 80, por las partes de soporte 41 de la carcasa 40.

Las partes de soporte 41 incluyen los tornillos 42 (véanse las Figura 1 y Figura 5). Los tornillos 42 se insertan a través de los casquillos 37a. Los tornillos 42 se atornillan en los orificios para tornillos 44a formados en un cuerpo de carcasa 44 de la carcasa 40 descrito más adelante y se fijan al cuerpo de carcasa 44. Cuando la fuerza actúa sobre el elemento flotante 30 en una dirección hacia la espiral móvil 22 o en una dirección alejándose de la espiral móvil 22, cada uno de los casquillos 37a se desliza con respecto al tornillo 42 que se inserta a través de esos casquillos 37a, y el elemento flotante 30 se desplaza de este modo en la dirección axial del eje de transmisión 80. Se observará que la dirección de la fuerza que actúa sobre el elemento flotante 30 depende de un equilibrio entre, por ejemplo, la fuerza con que el elemento flotante 30 es empujado por la presión en el espacio de contrapresión B, la fuerza con que la presión en la cámara de compresión Sc empuja la espiral móvil 22 hacia el elemento flotante 30, y la fuerza de gravedad que actúa sobre la espiral móvil 22 y el elemento flotante 30.

En la presente forma de realización, el elemento flotante 30 tiene cuatro partes salientes 30b dispuestas en intervalos angulares iguales alrededor del centro del elemento flotante 30. Sin embargo, el número de las partes salientes 30b en la presente forma de realización es un ejemplo y no está limitado a cuatro. El número de las partes salientes 30b se puede decidir de forma apropiada. Sin embargo, desde el punto de vista de la reducción de la inclinación del elemento flotante 30, se prefiere que el elemento flotante 30 tenga tres o más de las partes salientes 30b.

La carcasa del rodamiento superior 31 se dispone por debajo de la parte cilíndrica 30a (por debajo del espacio de la parte excéntrica 38). La carcasa del rodamiento superior 31 se forma generalmente con la forma de un cilindro abierto (véase la Figura 1). En el interior de la carcasa del rodamiento superior 31 se dispone una parte metálica del rodamiento 32. La parte metálica del rodamiento 32 es un ejemplo de un rodamiento. Aunque el método de conexión no está limitado, la parte metálica del rodamiento 32 se encaja a presión y se fija a la parte hueca de la carcasa del rodamiento superior 31. A través de la parte metálica del rodamiento 32 se inserta un eje principal 82 del eje de transmisión 80. La parte metálica del rodamiento 32 de la carcasa del rodamiento superior 31 soporta con capacidad de girar el eje principal 82 del eje de transmisión 80.

Se observará que se prefiere que la carcasa del rodamiento superior 31 se incline siguiendo la inclinación del eje principal 82, para reducir el contacto parcial entre la parte metálica del rodamiento 32 y el eje principal 82 cuando el eje principal 82 del eje de transmisión 80 se incline debido a los efectos de, por ejemplo, la fuerza que actúa sobre la espiral móvil 22. Por esa razón, en esta forma de realización, se forma una ranura elástica anular 36 en la parte en la que la parte cilíndrica 30a y la carcasa del rodamiento superior 31 se conectan entre sí con el fin de rodear la carcasa del rodamiento superior 31 (véase la Figura 4).

Se observará que el elemento flotante 30 no sólo se configura para empujar la espiral móvil 22 hacia la espiral fija 21, sino que también el elemento flotante 30 tiene la carcasa del rodamiento superior 31 y funciona como un rodamiento para el eje de transmisión 80. Esta configuración tiene el siguiente efecto.

Cuando el elemento flotante 30 recibe fuerza de la espiral móvil 22, la fuerza produce momentos que actúan sobre el elemento flotante 30 alrededor de los casquillos 37a que soportan al elemento flotante 30. Sin embargo, debido a que el elemento flotante 30 tiene la carcasa del rodamiento superior 31, los momentos alrededor de los casquillos 37a producidos por la fuerza que actúa desde la espiral móvil 22 se compensan fácilmente con los momentos alrededor de los casquillos 37a resultantes de la fuerza que recibe la carcasa del rodamiento superior 31.

Se observará que para hacer más fácil la obtención de este efecto, se prefiere que la relación $(A2/A1)$ de la distancia A1 desde el centro de cada casquillo 37a al centro de la envolvente del lado móvil 22b en la dirección axial del eje de transmisión 80 con la distancia A2 desde el centro de la parte metálica del rodamiento 32 al centro de cada casquillo 37a en la dirección axial del eje de transmisión 80 caiga dentro de un rango de 0,5 a 1,5 (véase la Figura 1). Más preferiblemente, se prefiere que la relación $(A2/A1)$ de la distancia A1 desde el centro de cada casquillo 37a al centro de la envolvente del lado móvil 22b en la dirección axial del eje de transmisión 80 con la distancia A2 desde el centro de la parte metálica del rodamiento 32 al centro de cada casquillo 37a en la dirección axial del eje de transmisión 80 caiga dentro de un rango de 0,7 a 1,3.

Sin embargo, la configuración del elemento flotante 30 es un ejemplo, y el elemento flotante 30 puede tener sólo la función de empujar la espiral móvil 22 hacia la espiral fija 21. En ese caso, por ejemplo, en lugar del elemento flotante 30, la carcasa 40 puede tener una función como un rodamiento para el eje de transmisión 80.

(2-4) Carcasa

La carcasa 40 se dispone por debajo de la espiral fija 21 (véase la Figura 1). La espiral fija 21 se fija a la carcasa 40 mediante, por ejemplo, tornillos no mostrados en los dibujos. Además, la carcasa 40 se dispone por debajo del

elemento flotante 30 (véase la Figura 1). La carcasa 40 soporta el elemento flotante 30. El espacio de contrapresión B se forma entre la carcasa 40 y el elemento flotante 30 (véase la Figura 4 y la Figura 5).

La carcasa 40 tiene un cuerpo de carcasa 44 y partes de soporte 41 (véase la Figura 1).

5 El cuerpo de carcasa 44 es un elemento formado generalmente con la forma de un cilindro abierto. El cuerpo de carcasa 44 se conecta a la superficie interna de la cubierta 10. Aunque el método de fijación no está limitado, el cuerpo de carcasa 44 se conecta a la superficie interna de la cubierta 10 por encaje a presión.

10 Las partes de soporte 41 soportan, con capacidad de deslizar en la dirección axial del eje de transmisión 80 (la dirección vertical), los casquillos 37a dispuestos en el elemento flotante 30 (dispuestos en los orificios 37 de las partes salientes 30b). Las partes de soporte 41 incluyen los tornillos 42 (véanse la Figura 1 y la Figura 5). Los tornillos 42 se insertan a través de los casquillos 37a. Los tornillos 42 se atornillan en los orificios de tornillo 44a formados en el cuerpo de carcasa 44 y se fijan al cuerpo de carcasa 44. Cuando la fuerza actúa sobre el elemento flotante 30 en una dirección hacia la espiral móvil 22 o en una dirección alejándose de la espiral móvil 22, los casquillos 37a del elemento flotante 30 se deslizan con respecto a los tornillos 42 y, el elemento flotante 30 se desplaza de este modo en la dirección axial del eje de transmisión 80.

15 (2-5) Elemento de sellado

20 El elemento de sellado 60 (véase la Figura 1) es un elemento para formar el espacio de contrapresión B entre el elemento flotante 30 y la carcasa 40. Además, el elemento de sellado 60 es un elemento que divide el espacio de contrapresión B en una primera cámara B1 y una segunda cámara B2 (véase la Figura 4). En la presente forma de realización, la primera cámara B1 y la segunda cámara B2 son espacios formados generalmente con formas anulares cuando se miran en una vista en planta. La segunda cámara B2 se dispone en el lado interno de la primera cámara B1. Según se ve en una vista en planta, el área de la primera cámara B1 es mayor que el área de la segunda cámara B2.

25 La primera cámara B1 se comunica por medio de un primer paso de flujo 64 con una cámara de compresión Sc en medio de la compresión. El primer paso de flujo 64 es un paso de flujo de refrigerante que guía a la primera cámara B1 el refrigerante en medio de la compresión en el mecanismo de compresión 20. El primer paso de flujo 64 se forma en la espiral fija 21 y la carcasa 40. La segunda cámara B2 se comunica por medio de un segundo paso de flujo 65 con el puerto de descarga 21d de la espiral fija 21. El segundo paso de flujo 65 es un paso de flujo de refrigerante que guía a la segunda cámara B2 el refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión 20. El segundo paso de flujo 65 se forma en la espiral fija 21 y la carcasa 40.

30 Debido a que el compresor de espiral 100 se configura según se describió anteriormente, durante el funcionamiento del compresor de espiral 100, normalmente, la presión en la segunda cámara B2 es más alta que la presión en la primera cámara B1. En esta forma de realización, según se ve en una vista en planta, el área de la primera cámara B1 es mayor que el área de la segunda cámara B2. Por lo tanto, es difícil que la fuerza generada en el espacio de contrapresión B, con la que la espiral móvil 22 se empuja contra la espiral fija 21, sea excesiva. Además, como la presión en la cámara de compresión Sc normalmente se hace mayor hacia el interior, una disposición que disponga la segunda cámara B2 cuya presión es normalmente mayor en el lado interno que la de la primera cámara B1 facilita el equilibrio entre la fuerza con la que la espiral móvil 22 es empujada hacia abajo por la presión en la cámara de compresión Sc y la fuerza con la que el elemento flotante 30 empuja la espiral móvil 22 hacia arriba.

40 El elemento de sellado 60 incluye un primer elemento de sellado 61, un segundo elemento de sellado 62 y un tercer elemento de sellado 63 (véase la Figura 1).

45 En esta forma de realización, el segundo elemento de sellado 62 y el tercer elemento de sellado 63 son juntas tóricas, pero no se limitan a las mismas. Las juntas tóricas son juntas anulares con una sección transversal circular. El segundo elemento de sellado 62 y el tercer elemento de sellado 63 se fabrican, por ejemplo, de resina sintética. Se observará que el material del segundo elemento de sellado 62 y del tercer elemento de sellado 63 se puede decidir de forma apropiada dependiendo, por ejemplo, de la temperatura de uso, y de los tipos de aceite y del refrigerante de la máquina frigorífica con los que el segundo elemento de sellado 62 y el tercer elemento de sellado 63 entren en contacto.

50 El segundo elemento de sellado 62 se dispone en una ranura anular formada en la superficie del lado externo de la parte cilíndrica 30a del elemento flotante 30 (véase la Figura 4). La superficie del lado externo de la parte cilíndrica 30a donde se dispone la ranura anular es opuesta a la superficie del lado interno del cuerpo de carcasa 44 de la carcasa 40. En esta forma de realización, el tercer elemento de sellado 63 se dispone en una ranura anular formada en la superficie del lado interno del cuerpo de carcasa 44 (véase la Figura 4). La superficie del lado interno del cuerpo de carcasa 44 donde se dispone la ranura anular es opuesta a la parte del elemento flotante 30 donde se conectan entre sí la parte cilíndrica 30a y la carcasa del rodamiento superior 31. En esta forma de realización, el segundo elemento de sellado 62 se dispone en una ranura anular formada en el elemento flotante 30. Sin embargo, el segundo elemento de sellado 62 se puede disponer en una ranura anular formada en la carcasa 40 en su lugar. Además, a pesar de que el tercer elemento de sellado 63 se dispone en una ranura anular formada en la carcasa 40 en esta forma de realización, el tercer elemento de sellado 63 se puede disponer en una ranura anular formada en el elemento flotante 30 en su lugar.

El espacio de contrapresión B se forma entre el elemento flotante 30 y la carcasa 40 por el segundo elemento de sellado 62 y el tercer elemento de sellado 63 (véase la Figura 4). Es decir, el segundo elemento de sellado 62 y el tercer elemento de sellado 63 sellan entre el espacio de contrapresión B y la primera cámara S1 con el fin de mantener la estanqueidad. En particular, el segundo elemento de sellado 62 sella entre la primera cámara B1 del espacio de contrapresión B y el primer espacio S1. En particular, el tercer elemento de sellado 63 sella entre la segunda cámara B2 del espacio de contrapresión B y el primer espacio S1.

El primer elemento de sellado 61 es un elemento que divide el espacio de contrapresión B en la primera cámara B1 y la segunda cámara B2. La primera cámara B1 y la segunda cámara B2 son adyacentes entre sí a través del primer elemento de sellado 61 (véase la Figura 4).

El primer elemento de sellado 61 se aloja en la ranura de alojamiento 33 formada en la superficie del elemento flotante 30 que es ortogonal a la dirección de desplazamiento del elemento flotante 30 (la dirección axial del eje de transmisión 80; en la presente forma de realización, la dirección vertical). (véase la Figura 4). La ranura de alojamiento 33 se forma en la superficie inferior de la parte cilíndrica 30a del elemento flotante 30. La superficie inferior de la parte cilíndrica 30a del elemento flotante 30 es la superficie que es opuesta a la superficie superior del cuerpo de carcasa 44 de la carcasa 40. Aunque, en esta forma de realización, la ranura de alojamiento 33 se forma en el elemento flotante 30, una ranura de alojamiento en la que se aloje el primer elemento de sellado 61 se puede formar en la superficie del cuerpo de carcasa 44 de la carcasa 40 que es ortogonal a la dirección de desplazamiento del elemento flotante 30 en su lugar.

El primer elemento de sellado 61 es una junta anular con una sección transversal en forma de U (véase la Figura 6).

Se describirá la estructura del primer elemento de sellado 61. El primer elemento de sellado 61 es una junta en U anular 61a la cual tiene una sección transversal en forma de U y un resorte de lámina 61b (véase la Figura 6). El junta en U 61a se fabrica de resina sintética, por ejemplo. El resorte de lámina 61b se fabrica de metal, por ejemplo. El resorte de lámina 61b se forma con el fin de tener una sección transversal con forma de U como la de la junta en U 61a. El resorte de lámina 61b puede ser un elemento anular como la junta en U 61a o puede ser un elemento no continuo (no anular) dispuesto en múltiples lugares dentro de la junta en U 61a. El resorte de lámina 61b se dispone dentro de la junta en U 61a en una postura en la que el resorte de lámina 61b se abra en la misma dirección que la junta en U 61a (véase la Figura 6). El resorte de lámina 61b empuja la junta en U 61a hacia el elemento flotante 30 de tal manera que ensancha la junta en U 61a.

El primer elemento de sellado 61 es una junta que se puede deformar de tal manera que la parte abierta de la "U" se vuelva más ancha o de tal manera que la parte abierta de la "U" se vuelva más estrecha. Debido a que el primer elemento de sellado 61 se aloja en la ranura de alojamiento 33, según se describió anteriormente, en un estado en el que su abertura se orienta hacia un lado, su dimensión cambia siguiendo el desplazamiento del elemento flotante 30.

En un estado en el que el compresor de espiral 100 no funciona y la totalidad del interior de la cubierta 10 generalmente está a una presión idéntica, el primer elemento de sellado 61 está en un estado en el que es empujado desde arriba por el peso de la espiral móvil 22 y el elemento flotante 30. En este estado, la parte abierta de la "U" del primer elemento de sellado 61 está en un estado estrecho comparado con un estado en el que la fuerza no actúe sobre el primer elemento de sellado 61. Sin embargo, incluso en este estado, el primer elemento de sellado 61 no está en un estado en el que sea aplastado por el peso de la espiral móvil 22 y el elemento flotante 30, sino que está en un estado en el que el resorte de lámina 61b está empujando la junta en U 61a hacia el elemento flotante 30.

El primer elemento de sellado 61 que tiene la sección transversal en forma de U se aloja en la ranura de alojamiento 33 del elemento flotante 30 en un estado en el que su abertura se orienta hacia un lado. En particular, el primer elemento de sellado 61 se aloja en la ranura de alojamiento 33 del elemento flotante 30 en un estado en el que su abertura se orienta hacia el lado periférico interno. Es decir, el primer elemento de sellado 61 se aloja en la ranura de alojamiento 33 del elemento flotante 30 en un estado en el que su abertura se orienta hacia la segunda cámara B2. Puesto que el primer elemento de sellado 61 se configura en la ranura de alojamiento 33 en esta postura, el primer elemento de sellado 61 funciona como sigue.

Según se describió anteriormente, normalmente, la presión en la segunda cámara B2 en el lado interno es más alta que la presión en la primera cámara B1 en el lado externo. Cuando la presión en la segunda cámara B2 es más alta que la presión en la primera cámara B1, el primer elemento de sellado 61 se llega a deformar de tal manera que su abertura se abre. Por lo tanto, el flujo del refrigerante desde la segunda cámara B2 a la primera cámara B1 está sellado. De este modo se evita que las presiones tanto de la primera cámara B1 como de la segunda cámara B2 se vuelvan relativamente altas (teniendo la misma presión que el refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión 20). Como resultado, es difícil que la fuerza generada en el espacio de contrapresión B, con la que se empuja la espiral móvil 22 contra la espiral fija 21, sea excesiva.

Según se describió anteriormente, normalmente, la presión en la segunda cámara B2 en el lado interno es más alta que la presión en la primera cámara B1 en el lado externo. Sin embargo, dependiendo de las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, en un caso en el que la presión de la baja presión en el ciclo de refrigeración sea relativamente alta), hay casos en los que la presión en la cámara de compresión Sc en medio de la compresión (la presión en la cámara de compresión Sc en el lado externo que la cámara de compresión Sc en el lado más interno) se hace más alta que la presión en la cámara de compresión Sc en el lado más interno. En este caso, la presión en la

primera cámara B1 del lado externo se vuelve más alta que la presión en la segunda cámara B2 del lado interno. En un caso en el que la presión en la primera cámara B1 es más alta que la presión en la segunda cámara B2, el primer elemento de sellado 61, debido a su estructura, no sella el flujo del refrigerante desde la primera cámara B1 a la segunda cámara B2. Como resultado, la presión en la cámara de compresión Sc en medio de la compresión se puede liberar, por medio de la primera cámara B1 y la segunda cámara B2, al espacio (el segundo espacio S2) hacia el que fluye el refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión. Por esa razón, se pueden evitar casos tales como que excesiva presión actúe sobre el mecanismo de compresión 20 debido a la compresión del líquido u otras razones, y casos como que la fuerza de empuje de la espiral móvil 22 contra la espiral fija 21 se vuelva excesiva debido al aumento de la presión en el espacio de contrapresión B.

5

10 (2-6) Motor

El motor 70 acciona la espiral móvil 22. El motor 70 tiene un estator anular 71, que se fija a la superficie de la pared interior de la cubierta 10, y un rotor 72, que se aloja con capacidad de rotar en el lado interno del estator 71 con un ligero hueco (hueco de aire) entre ellos (véase la Figura 1).

15

El rotor 72 es un elemento con la forma de cilindro abierto, y el eje de transmisión 80 se inserta a través del interior del rotor 72. El rotor 72 se acopla a la espiral móvil 22 por medio del eje de transmisión 80. El rotor 72 gira, por lo que el motor 70 acciona la espiral móvil 22 de modo que la espiral móvil 22 gira con respecto a la espiral fija 21.

(2-7) Eje de transmisión

20

El eje de transmisión 80 acopla el rotor 72 del motor 70 y la espiral móvil 22 del mecanismo de compresión 20 entre sí. El eje de transmisión 80 se extiende en dirección vertical. El eje de transmisión 80 transmite la fuerza motriz del motor 70 a la espiral móvil 22.

El eje de transmisión 80 tiene principalmente la parte excéntrica 81 y el eje principal 82 (véase la Figura 1).

La parte excéntrica 81 se dispone en el extremo superior del eje principal 82. El eje central de la parte excéntrica 81 es excéntrico con respecto al eje central del eje principal 82. La parte excéntrica 81 se acopla a la parte metálica del rodamiento 26 dispuesta dentro de la parte saliente 22c de la espiral móvil 22.

25

El eje principal 82 se soporta con capacidad de girar por la parte metálica del rodamiento 32 dispuesto en la carcasa del rodamiento superior 31 proporcionada en el elemento flotante 30 y una parte metálica del rodamiento 91 dispuesto en la carcasa del rodamiento inferior 90 descrita más adelante. Además, el eje principal 82 se inserta a través y se acopla al rotor 72 del motor 70 entre la carcasa del rodamiento superior 31 y la carcasa del rodamiento inferior 90. El eje principal 82 se extiende en dirección vertical.

30

En el eje de transmisión 80 se forma un conducto de aceite que no se muestra en los dibujos. El conducto de aceite tiene una trayectoria principal (no mostrada en los dibujos) y trayectorias de ramificación (no mostradas en los dibujos). La trayectoria principal se extiende en la dirección axial del eje de transmisión 80 desde el extremo inferior del eje de transmisión 80 hasta el extremo superior del eje de transmisión 80. Las trayectorias de ramificación se extienden en dirección radial del eje de transmisión 80 desde la trayectoria principal. El aceite de la máquina frigorífica en el espacio de acumulación de aceite 11 se aspira por una bomba (no mostrada en los dibujos) proporcionada en el extremo inferior del eje impulsor 80 y se suministra a través del conducto de aceite a las partes deslizantes entre el eje de transmisión 80 y las partes metálicas del rodamiento 26, 32 y 91 y las partes deslizantes del mecanismo de compresión 20 y similares.

35

(2-8) Carcasa del rodamiento inferior

40

La carcasa del rodamiento inferior 90 (véase la Figura 1) se fija a la superficie interna de la cubierta 10. La carcasa del rodamiento inferior 90 (véase la Figura 1) se dispone por debajo del motor 70. La carcasa del rodamiento inferior 90 tiene una parte hueca, en esencia, con la forma de un cilindro. La parte metálica del rodamiento 91 se dispone en la parte hueca. Aunque el método de conexión no está limitado, la parte metálica del rodamiento 91 se fija mediante encaje a presión en la parte hueca de la carcasa del rodamiento inferior 90. El eje principal 82 del eje de transmisión 80 se inserta a través de la parte metálica del rodamiento 91. La parte metálica del rodamiento 91 soporta con capacidad de girar el lado de la parte inferior del eje principal 82 del eje de transmisión 80.

45

(3) Funcionamiento del compresor de espiral

50

Se describirá el funcionamiento del compresor de espiral 100. Se observará que en este caso se describirá el funcionamiento del compresor de espiral 100 en un estado normal, es decir, un estado en el que la presión del refrigerante descargado desde el puerto de descarga 21d del mecanismo de compresión 20 es más alta que la presión en la cámara de compresión Sc en medio de la compresión.

55

Cuando se acciona el motor 70, el rotor 72 gira y el eje de transmisión 80 acoplado al rotor 72 también gira. Cuando el eje de transmisión 80 gira, la espiral móvil 22 orbita con respecto a la espiral fija 21 sin autogiro debido al trabajo del acoplamiento Oldham 25. El refrigerante con una baja presión en el ciclo de refrigeración que ha fluido hacia el primer espacio S1 desde la tubería de aspiración 13 atraviesa un conducto de refrigerante (no mostrado en los dibujos) formado en la carcasa 40 y es aspirado hacia la cámara de compresión Sc en el lado del borde periférico del

mecanismo de compresión 20. A medida que la espiral móvil 22 orbita, el primer espacio S1 y la cámara de compresión Sc ya no se comunican entre sí. A medida que la espiral móvil 22 orbita más, el volumen de la cámara de compresión Sc disminuye y la presión en la cámara de compresión Sc aumenta. Además, en medio de la compresión se inyecta refrigerante desde la tubería de inyección 15 en la cámara de compresión Sc. El refrigerante aumenta de presión a medida que se desplaza desde la cámara de compresión Sc en el lado del borde periférico (lado externo) a la cámara de compresión Sc en el lado central (lado interno) y finalmente alcanza una alta presión en el ciclo de refrigeración. El refrigerante comprimido por el mecanismo de compresión 20 se descarga al segundo espacio S2 a través del puerto de descarga 21d colocado cerca del centro de la placa final del lado fijo 21a. El refrigerante con una alta presión en el ciclo de refrigeración en el segundo espacio S2 se descarga desde la tubería de descarga 14.

10 4) Características

(4-1)

El compresor de espiral 100 de la presente forma de realización tiene el mecanismo de compresión 20, el motor 70, la cubierta 10, el elemento flotante 30, la carcasa 40, el primer elemento de sellado 61, el primer paso de flujo 64, y el segundo paso de flujo 65. El mecanismo de compresión 20 incluye la espiral fija 21 y la espiral móvil 22. La espiral móvil 22 se combina con la espiral fija 21 para formar la cámara de compresión Sc. El mecanismo de compresión 20 descarga el refrigerante comprimido en la cámara de compresión Sc. El motor 70 acciona la espiral móvil 22 para hacer que la espiral móvil 22 gire con respecto a la espiral fija 21. La cubierta 10 aloja el mecanismo de compresión 20 y el motor 70. El interior de la cubierta 10 está dividido en el primer espacio S1 en el que se dispone el motor 70 y el segundo espacio S2 hacia el que fluye el refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión 20. El elemento flotante 30 es empujado hacia la espiral móvil 22 por la presión en el espacio de contrapresión B y empuja la espiral móvil 22 contra la espiral fija 21. La carcasa 40 soporta el elemento flotante 30. El espacio de contrapresión B se forma entre la carcasa 40 y el elemento flotante 30. El primer elemento de sellado 61 divide el espacio de contrapresión B en la primera cámara B1 y la segunda cámara B2. El primer paso de flujo 64 guía a la primera cámara B1 el refrigerante en medio de la compresión en el mecanismo de compresión 20. El segundo paso de flujo 65 guía a la segunda cámara B2 el refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión 20.

En el compresor de espiral 100 de la presente forma de realización, el elemento flotante 30 empuja la espiral móvil 22 contra la espiral fija 21 para reducir la pérdida por fugas de refrigerante de las puntas de las envolturas de las espirales. Además, en el compresor de espiral 100 de la presente forma de realización, el espacio de contrapresión B que genera la fuerza que empuja el elemento flotante 30 hacia la espiral móvil 22 está dividido en la primera cámara B1 y la segunda cámara B2 a la que se guía el refrigerante en diferentes etapas de compresión (normalmente refrigerante con diferentes presiones). Por esa razón, es fácil ajustar de forma apropiada la fuerza con la que la espiral móvil 22 se empuja contra la espiral fija 21, y las operaciones de alta eficiencia del compresor de espiral 100 se pueden realizar en un amplio rango de condiciones de funcionamiento.

Además, en el compresor de espiral 100 de la presente forma de realización, la espiral fija 21 no se empuja contra la espiral móvil 22, sino que la espiral móvil 22 se empuja contra la espiral fija 21. Por lo tanto, se puede simplificar la estructura del lado de la superficie posterior (el lado en el que no se forma la envoltura del lado fijo 21b) de la espiral fija 21. Por esa razón, el espacio para disponer los mecanismos de alivio (las válvulas de alivio 24) para evitar la sobrecompresión se puede garantizar sin utilizar una estructura compleja tal como la que se describe en el documento de patente 1 (JP-A N.º 2013-167215). Además, puesto que la espiral fija 21 no se desplaza con respecto a la espiral móvil 22, es fácil acoplar la tubería de inyección 15 a la espiral fija 21 con buena capacidad de sellado.

(4-2)

En el compresor de espiral 100 de la presente forma de realización, las dimensiones del primer elemento de sellado 61 cambian siguiendo el desplazamiento del elemento flotante 30.

En el compresor de espiral 100 de la presente forma de realización, el espacio de contrapresión B se puede dividir en la primera cámara B1 y la segunda cámara B2 incluso cuando el elemento flotante 30 se desplaza, en el lugar donde el primer elemento de sellado 61 se dispone, hacia o alejándose del elemento de la carcasa 40 que se combina con el elemento flotante 30 para formar el espacio de contrapresión B. Por esa razón, existe una gran flexibilidad en la disposición del primer elemento de sellado 61. Además, es fácil simplificar la estructura para dividir la primera cámara B1 y la segunda cámara B2 entre sí, en comparación con el caso de utilizar un elemento de sellado cuyas dimensiones no cambien.

(4-3)

En el compresor de espiral 100 de la presente forma de realización, la ranura de alojamiento 33, que aloja el primer elemento de sellado 61, se forma en la superficie del elemento flotante 30 que es ortogonal a la dirección de desplazamiento del elemento flotante 30 (la dirección axial del eje de transmisión 80; en la presente forma de realización, la dirección vertical).

En el compresor de espiral 100 de la presente forma de realización, el espacio de contrapresión B se puede dividir en la primera cámara B1 y la segunda cámara B2 con una estructura relativamente simple y la fuerza con la que la espiral móvil 22 es empujada contra la espiral fija 21 se puede ajustar de forma apropiada.

Se observará que en el compresor de espiral 100, en lugar de formar la ranura de alojamiento 33 en el elemento flotante 30, la ranura de alojamiento, que aloja el primer elemento de sellado 61, se puede formar en la superficie de la carcasa 40 que es ortogonal a la dirección de desplazamiento del elemento flotante 30.

(4-4)

- 5 En el compresor de espiral 100 de la presente forma de realización, el primer elemento de sellado 61 incluye la junta en U 61a y el resorte de lámina 61b. El resorte de lámina 61b empuja la junta en U 61a hacia el elemento flotante 30 de tal manera que ensancha la junta en U 61a.

10 En el compresor de espiral 100 de la presente forma de realización, la espiral móvil 22 se puede empujar contra la espiral fija 21 hasta cierto punto, incluso en un caso en que la presión en el espacio de contrapresión B sea baja, como por ejemplo justo después de que comience el funcionamiento. Por esa razón, se puede evitar que los defectos en la puesta en marcha del compresor de espiral 100 sean causados por fugas de refrigerante de las puntas de las envolturas de las espirales.

(4-5)

- 15 En el compresor de espiral 100 de la presente forma de realización, el primer elemento de sellado 61 sella el flujo del refrigerante desde la segunda cámara B2 hasta la primera cámara B1, pero no sella el flujo del refrigerante desde la primera cámara B1 hasta la segunda cámara B2.

20 En el compresor de espiral 100, normalmente, la presión del refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión 20 es más alta que la presión del refrigerante en medio de la compresión. En otras palabras, normalmente, la presión en la segunda cámara B2 es más alta que la presión en la primera cámara B1. Sin embargo, en algunas condiciones de funcionamiento, hay casos en los que estas presiones se invierten de modo que la presión en la primera cámara B1 se hace más alta que la presión en la segunda cámara B2.

25 En dichos casos, en el compresor de espiral 100 de la presente forma de realización, la presión en la cámara de compresión Sc en medio de la compresión se puede liberar, por medio de la primera cámara B1 y la segunda cámara B2, al espacio (el segundo espacio S2) hacia el que fluye el refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión 20. Por lo tanto, se pueden evitar casos tales como que excesiva presión actúe sobre el mecanismo de compresión 20 debido a la compresión del líquido u otras razones y casos tales como que la fuerza de empuje de la espiral móvil 22 contra la espiral fija 21 se vuelva excesiva debido a un aumento de la presión en el espacio de contrapresión B.

(4-6)

- 30 El compresor de espiral 100 de la presente forma de realización tiene el segundo elemento de sellado 62 y el tercer elemento de sellado 63. El segundo elemento de sellado 62 se dispone entre el elemento flotante 30 y la carcasa 40 y sella entre la primera cámara B1 y el primer espacio S1. El tercer elemento de sellado 63 se dispone entre el elemento flotante 30 y la carcasa 40 y sella entre la segunda cámara B2 y el primer espacio S1.

35 En el compresor de espiral 100 de la presente forma de realización, es fácil sellar de forma fiable entre el espacio de contrapresión B y el primer espacio S1.

(5) Modificaciones de ejemplo

A continuación, se describirán modificaciones de ejemplo de la forma de realización anterior. Se observará que las siguientes modificaciones de ejemplo se pueden combinar de forma apropiada en la medida en que no entren en conflicto entre sí.

- 40 (5-1) Modificación de ejemplo A

En el compresor de espiral 100 de la forma de realización anterior, el primer elemento de sellado 61 es una junta anular con una sección transversal en forma de U, pero el primer elemento de sellado 61 no se limita a esto. Por ejemplo, se puede utilizar una junta de sellado que tenga una junta de tope para el primer elemento de sellado 61 en lugar de una junta con una sección transversal en forma de U.

45 Además, en el compresor de espiral 100, se puede utilizar una junta tórica anular con una sección transversal circular como el primer elemento de sellado 61. Sin embargo, en un caso donde se utiliza una junta tórica como el primer elemento de sellado 61, el primer elemento de sellado 61 se puede disponer entre la superficie periférica externa del elemento flotante 30 y la superficie periférica interna de la carcasa 40 como el segundo elemento de sellado 62 y el tercer elemento de sellado 63 de la forma de realización anterior. Por ello, las formas del elemento flotante 30 y la carcasa 40 tienden a ser complicadas. Por lo tanto, se prefiere que se utilice un tipo de junta que se pueda disponer en la superficie del elemento flotante 30 o la carcasa 40 que sea ortogonal a la dirección de desplazamiento del elemento flotante 30 para el primer elemento de sellado 61.

50

(5-2) Modificación de ejemplo B

5 En el compresor de espiral 100 de la forma de realización anterior, la primera cámara B1 se dispone en el lado externo de la segunda cámara B2, pero el compresor de espiral 100 no se limita a esto. La segunda cámara B2 se puede disponer en el lado externo de la primera cámara B1. Sin embargo, desde el punto de vista de empujar la espiral móvil 22 contra la espiral fija 21 con la fuerza apropiada, se prefiere que la segunda cámara B2 se disponga en el lado interno de la primera cámara B1.

(5-3) Modificación de ejemplo C

10 En el compresor de espiral 100 de la forma de realización anterior, según se ve en una vista en planta, el área de la primera cámara B1 es mayor que el área de la segunda cámara B2, pero el compresor de espiral 100 no se limita a esto. Según se ve en una vista en planta, el área de la segunda cámara B2 puede ser mayor que el área de la primera cámara B1. Sin embargo, desde el punto de vista de evitar que la fuerza con la que se empuja la espiral móvil 22 contra la espiral fija 21 se vuelva excesiva, se prefiere que el área de la primera cámara B1 sea mayor que el área de la segunda cámara B2.

(5-4) Modificación de ejemplo D

15 El compresor de espiral 100 de la forma de realización anterior es un compresor de espiral vertical en el que el eje de transmisión 80 se extiende en dirección vertical, pero el compresor de espiral 100 no se limita a esto. La configuración de esta invención también se puede aplicar a un compresor de espiral horizontal en el que el eje de transmisión del compresor de espiral se extienda en la dirección horizontal.

(5-5) Modificación de ejemplo E

20 En el compresor de espiral 100 de la forma de realización anterior, el segundo elemento de sellado 62 y el tercer elemento de sellado 63 son juntas tóricas, pero no se limita a esto. Por ejemplo, en lugar de juntas tóricas, se pueden utilizar juntas anulares con secciones transversales en forma de U que son las mismas que la utilizada para el primer elemento de sellado 61 para el segundo elemento de sellado 62 y el tercer elemento de sellado 63. En este caso, el segundo elemento de sellado 62 y el tercer elemento de sellado 63 se pueden alojar en las ranuras de alojamiento formadas en la superficie del elemento flotante 30 o la carcasa 40 que es ortogonal a la dirección de desplazamiento del elemento flotante 30 (la dirección axial del eje de transmisión 80).

Aplicabilidad industrial

La presente invención es útil como un compresor de espiral tipo bóveda de baja presión que puede realizar operaciones de alta eficiencia en un amplio rango de condiciones de funcionamiento.

Lista de signos de referencia

30	10	Cubierta
	20	Mecanismo de compresión
	21	Espiral fija
	22	Espiral móvil
	30	Elemento flotante
35	33	Ranura de alojamiento
	40	Carcasa
	61	Primer elemento de sellado
	61a	Junta en U
	61b	Resorte de lámina
40	62	Segundo elemento de sellado
	63	Tercer elemento de sellado
	64	Primer paso de flujo
	65	Segundo paso de flujo
	70	Motor
45	100	Compresor de espiral

- B Espacio de contrapresión
- B1 Primera cámara
- B2 Segunda cámara
- S1 Primer espacio
- 5 S2 Segundo espacio
- Sc Cámara de compresión

Lista de citaciones

Literatura de patentes

Documento de patente 1: JP-A N.º 2013-167215

REIVINDICACIONES

1. Un compresor de espiral (100) que comprende:
 - 5 un mecanismo de compresión (20) que tiene una espiral fija (21) y una espiral móvil (22) combinada con la espiral fija para formar una cámara de compresión (Sc) y que se configura para descargar el refrigerante comprimido en la cámara de compresión;
 - un motor (70) que se configura para accionar la espiral móvil para hacer que la espiral móvil gire con respecto a la espiral fija;
 - 10 una cubierta (10) que aloja el mecanismo de compresión y el motor y cuyo interior está dividido en un primer espacio (S1) en el que se dispone el motor y un segundo espacio (S2) hacia el que fluye el refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión;
 - una carcasa (40) que se aloja en el interior de la cubierta; y
 - un elemento flotante (30) que se soporta mediante la carcasa, se configura para ser empujado hacia la espiral móvil por la presión en un espacio de contrapresión (B) formado entre el elemento flotante y la carcasa, y se configura para empujar la espiral móvil contra la espiral fija,
 - 15 caracterizada por:
 - un primer elemento de sellado (61) que divide el espacio de contrapresión en una primera cámara (B1) y una segunda cámara (B2);
 - un primer paso de flujo (64) que se configura para guiar el refrigerante en medio de la compresión en el mecanismo de compresión a la primera cámara, y que se forma en la espiral fija y la carcasa; y
 - 20 un segundo paso de flujo (65) que se configura para guiar el refrigerante descargado desde el mecanismo de compresión a la segunda cámara, y que se forma en la espiral fija y la carcasa.
2. El compresor de espiral de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las dimensiones del primer elemento de sellado se configuran para cambiar siguiendo el desplazamiento del elemento flotante.
3. El compresor de espiral de acuerdo con la reivindicación 2, en donde se forma una ranura de alojamiento (33) que aloja el primer elemento de sellado se forma en una superficie del elemento flotante o la carcasa que es ortogonal a la dirección de desplazamiento del elemento flotante.
4. El compresor de espiral de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el primer elemento de sellado incluye una junta en U (61a) y un resorte de lámina (61b) que se configura para empujar la junta en U hacia el elemento flotante de tal manera que la junta en U se ensanche.
5. El compresor de espiral de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el primer elemento de sellado sella el flujo del refrigerante desde la segunda cámara a la primera cámara, pero no sella el flujo del refrigerante desde la primera cámara a la segunda cámara.
6. El compresor de espiral de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 que comprende, además:
 - 35 un segundo elemento de sellado (62) que se dispone entre el elemento flotante y la carcasa y se configura para sellar entre la primera cámara y el primer espacio; y
 - un tercer elemento de sellado (63) que se dispone entre el elemento flotante y la carcasa y se configura para sellar entre la segunda cámara y el primer espacio.

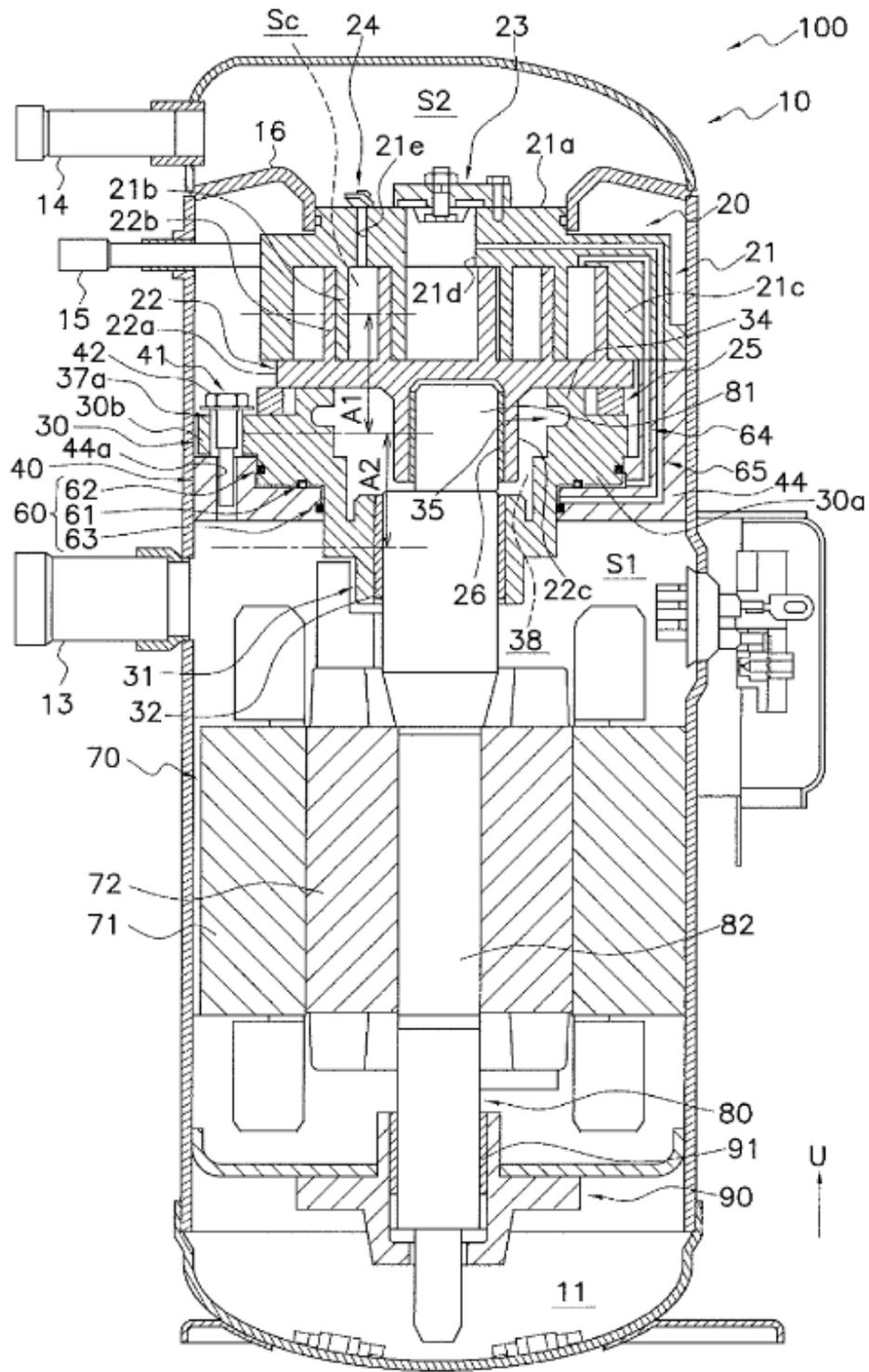


FIG. 1

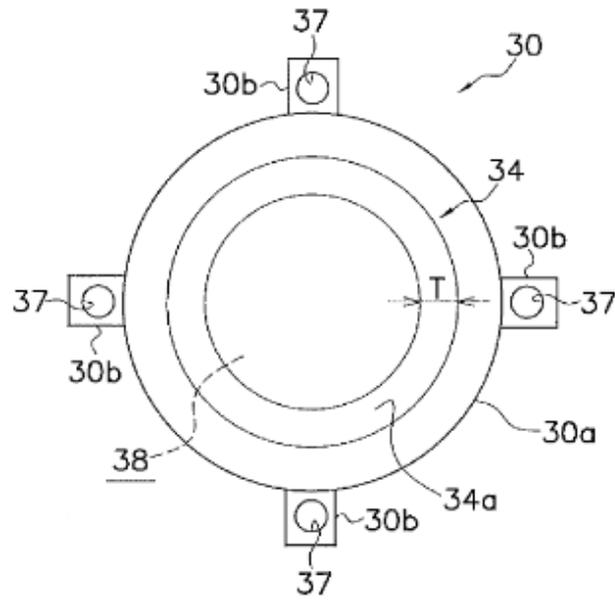


FIG. 2

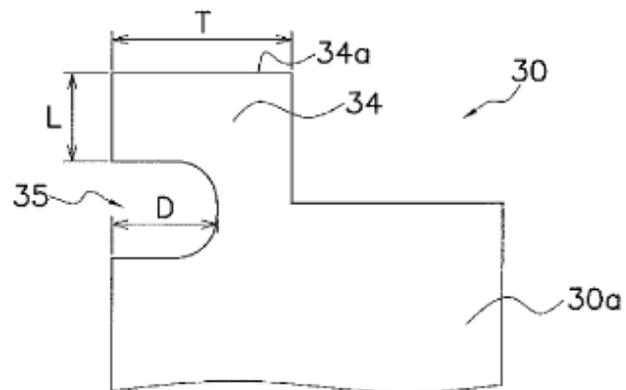


FIG. 3

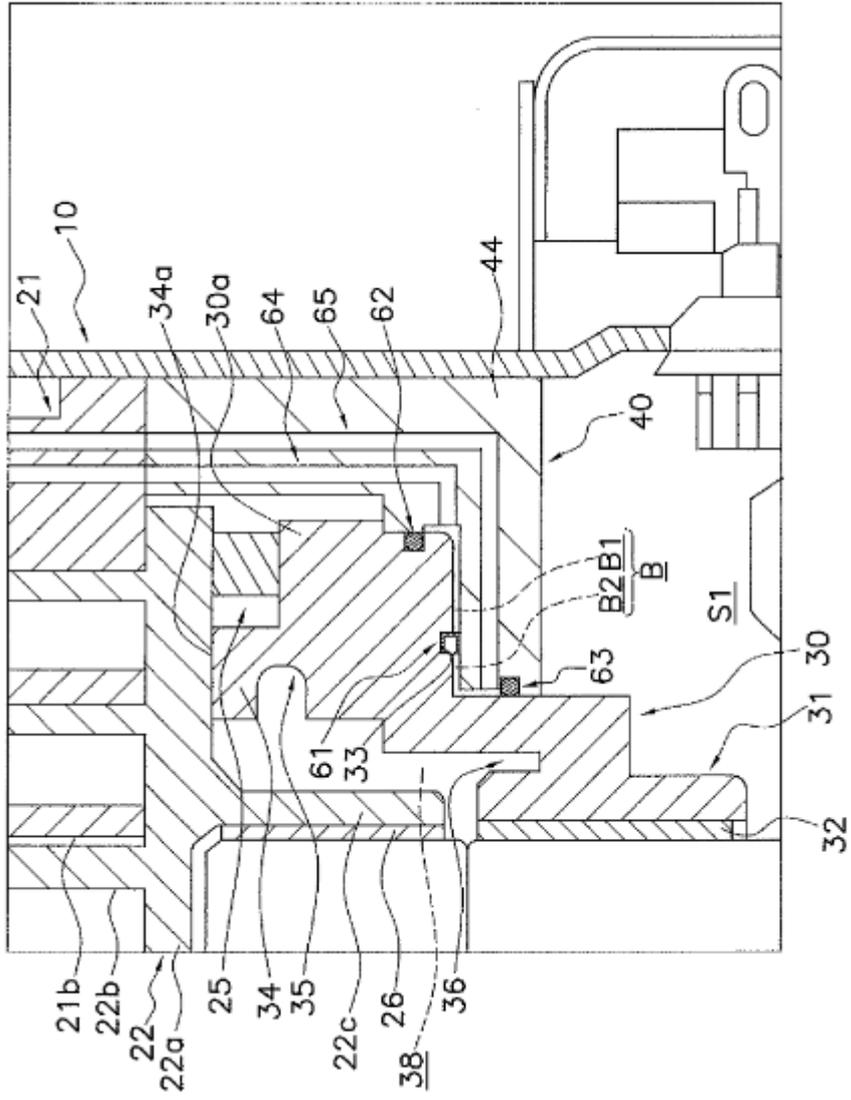


FIG. 4

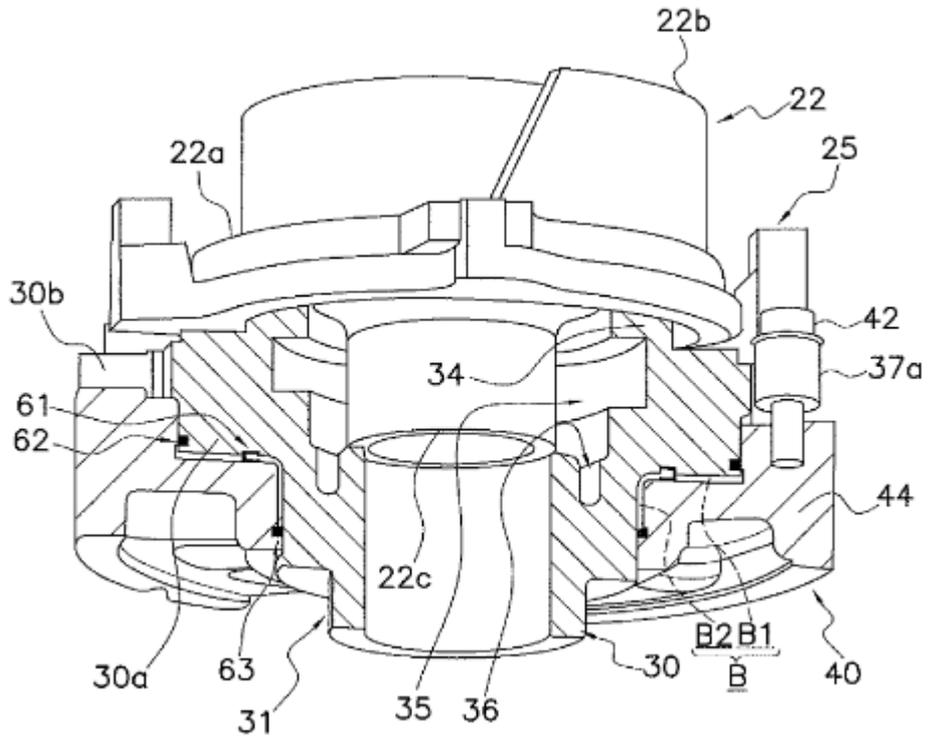


FIG. 5

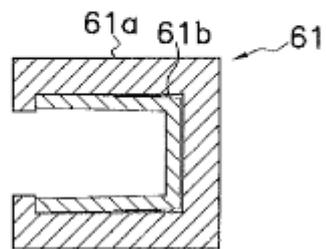


FIG. 6