

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 363**

51 Int. Cl.:

F25B 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2002 E 06013467 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2012 EP 1703129**

54 Título: **Compresor rotativo de paletas**

30 Prioridad:

27.09.2001 JP 2001295634
27.09.2001 JP 2001295859
27.09.2001 JP 2001295678
27.09.2001 JP 2001295673
27.09.2001 JP 2001296180
27.09.2001 JP 2001295654
27.09.2001 JP 2001295663
27.09.2001 JP 2001296165
27.09.2001 JP 2001295866
09.10.2001 JP 2001311699
09.10.2001 JP 2001311702
12.10.2001 JP 2001315687
17.10.2001 JP 2001319401
17.10.2001 JP 2001319419
22.10.2001 JP 2001323769
22.10.2001 JP 2001323757
25.10.2001 JP 2001327809
25.10.2001 JP 2001327817
30.10.2001 JP 2001332796
30.11.2001 JP 2001366208

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.03.2013

73 Titular/es:

**SANYO ELECTRIC CO., LTD. (100.0%)
2-5-5, KEIHANHONDORI
MORIGUCHI-SHI, OSAKA 570-8677, JP**

72 Inventor/es:

**TADANO, MASAYA;
YAMASAKI, HARUHISA;
MATSUMOTO, KENZO;
MATSUURA, DAI;
SATO, KAZUYA;
SAITO, TAKAYASU;
EBARA, TOSHIYUKI;
IMAI, SATOSHI;
ODA, ATSUSHI;
SATO, TAKASHI y
MATSUMORI, HIROYUKI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 398 363 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 rotativo de paletas.

5 La presente invención se refiere a un compresor rotativo como el definido en el preámbulo de la Reivindicación 1. Un compresor rotativo como tal es conocido a partir del documento JP 2001 073977. Los compresores rotativos son conocidos también a partir de los documentos JP 06346878 y JP 04159489.

10 En un compresor rotativo de un tipo convencional como tal, especialmente en un compresor rotativo de un tipo de compresión multietapas de presión interna intermedia, se suministra un gas refrigerante a través de un tubo de introducción de refrigerante y un pasaje de succión, y es succionado desde una puerta de succión de un primer elemento de compresión rotativo hacia un lado de una cámara de baja presión de un cilindro (primer cilindro). El gas refrigerante es entonces comprimido mediante las operaciones de un rodillo y una aleta acoplado a una parte excéntrica de un eje rotativo para alcanzar una presión intermedia, y es descargado desde un lado de una cámara de alta presión del cilindro a través de una puerta de descarga y una cámara silenciadora de descarga hacia un recipiente herméticamente sellado. Luego, el gas refrigerante de presión intermedia contenido en el recipiente herméticamente sellado es aspirado desde una puerta de succión de un segundo elemento de compresión rotativo hacia un lado de una cámara de baja presión de un cilindro (segundo cilindro). Entonces, el gas refrigerante es sometido a una segunda etapa de compresión mediante las operaciones de un rodillo y una aleta acoplado con una parte excéntrica de un eje rotativo para alcanzar ya sea una alta temperatura o una alta presión. Luego, es suministrado desde la cámara de alta presión a través de la puerta de descarga, del pasaje de descarga y de la cámara silenciadora de descarga, y es descargado desde un tubo de descarga de refrigerante hacia el circuito refrigerante. Entonces, el gas refrigerante fluye hacia el interior de un radiador que constituye el circuito refrigerante con el compresor rotativo. Después de la irradiación de calor, éste es forzado a pasar por una válvula de expansión, el calor es absorbido en un evaporador, y es succionado hacia el primer elemento rotativo de compresión. Este ciclo se repite.

25 Las partes excéntricas del eje rotativo están provistas para tener una diferencia de fase de 180°, y están conectadas entre sí mediante una porción de conexión.

30 Si se utiliza para el compresor rotativo un refrigerante que tiene una gran diferencia entre la alta y la baja presión, por ejemplo el dióxido de carbono (CO₂) como un ejemplo de gas dióxido de carbono, la presión de descarga del refrigerante alcanza 12 MPaG en el segundo elemento rotativo de compresión, en el cual la presión se hace alta. Por otro lado, éste alcanza 8 MPaG (presión intermedia) en el primer elemento rotativo de compresión de un lado de de baja presión. Esta resulta la presión en el recipiente herméticamente sellado. La presión de succión del primer elemento rotativo de compresión es de aproximadamente 4 MPaG.

40 En el compresor rotativo de tipo compresión multietapa de presión interna intermedia, en la porción de fondo se establece una presión (alta presión) en el cilindro del segundo elemento rotativo de compresión más alta que la presión (presión intermedia) en el recipiente herméticamente sellado, así como en el depósito de aceite. Consecuentemente, es extremadamente difícil suministrar aceite desde el orificio de aceite del eje rotativo hacia el cilindro utilizando la diferencia de presión, y la lubricación es llevada a cabo solamente por el aceite mezclado con el refrigerante aspirado, ocasionando una insuficiencia en el suministro de aceite.

45 La presente invención pretende proporcionar un sistema que supera o sustancialmente atenúa los problemas planteados anteriormente.

50 Un objetivo de la presente invención es suministrar aceite de forma uniforme y segura hacia un cilindro de un segundo elemento de compresión fijado a alta presión en un compresor rotativo de un tipo de compresión multietapa de presión intermedia interna.

Un compresor rotativo según la presente invención se caracteriza porque el diafragma intermedio incluye, sobre una superficie sobre el lado del segundo cilindro, una ranura de suministro de aceite para comunicar el orificio de aceite con una cámara de baja presión en el segundo cilindro.

55 Por lo tanto, aun en una situación en la cual la presión en el cilindro de un segundo elemento rotativo de compresión resulta más alta que la presión intermedia en el recipiente herméticamente sellado, utilizando una pérdida de presión de succión en el proceso de succión en el segundo elemento de compresión, es posible suministrar aceite desde la ranura de suministro de aceite formada en el diafragma intermedio hacia el cilindro.

60 Es también posible asegurar el desempeño y mejorar la fiabilidad llevando a cabo una segura lubricación del segundo elemento de compresión rotativo. En especial, puesto que la ranura de suministro de aceite puede ser formada sólo generando una ranura sobre la superficie del segundo cilindro del diafragma intermedio, es posible simplificar una estructura, y eliminar un incremento en los costes de producción.

Ahora se describirán realizaciones de la invención, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 5 la Figura 1 es una vista en corte vertical de un compresor rotativo de acuerdo con una realización de la presente invención;
 la Figura 2 es una vista en corte que muestra un diafragma intermedio del compresor rotativo de la Figura 1;
 la Figura 3 es una vista en planta que muestra un cilindro superior 38 del compresor rotativo de la Figura 1;
 la Figura 4 es una vista que muestra la fluctuación de la presión en el cilindro superior del compresor rotativo de la Figura 1;
 10 las Figuras 5(a) a 5(l) son vistas que ilustran, cada una, un proceso de succión – compresión de un refrigerante del cilindro superior del compresor rotativo de la Figura 1.

15 Con referencia ahora a los dibujos, un número de referencia 10 indica un compresor vertical rotativo de un tipo de compresión multietapas (dos etapas) de presión interna intermedia que utiliza dióxido de carbono (CO₂) como refrigerante. Este compresor rotativo 10 comprende un recipiente 12 cilíndrico herméticamente sellado hecho de una placa de acero, un elemento eléctrico 14 dispuesto y alojado en un lado superior de un espacio interno del recipiente 12 sellado herméticamente, y una unidad de mecanismo de compresión rotativa 18 que incluye unos elementos de compresión rotativos primero (1a etapa) y segundo (2a etapa), 32 y 34, dispuestos por debajo del elemento eléctrico 14, y accionados por un eje rotativo 16 del elemento eléctrico 14.

20 El recipiente 12 herméticamente sellado tiene una porción de fondo utilizada como depósito de aceite, e incluye un cuerpo principal del recipiente 12A para alojar el elemento eléctrico 14 y la unidad de mecanismo de compresión rotativa 18, y una tapa de extremo (cuerpo de tapa) 12B, en líneas generales en forma de cuenco, para sellar una abertura superior del cuerpo principal de recipiente 12A. Un terminal 20 (se omiten los cables) está unido a una superficie superior de la tapa de extremo 12B para suministrar energía al elemento eléctrico 14.

25 El elemento eléctrico 14 incluye un estátor 22 unido de forma anular a lo largo de una superficie periférica interior del espacio superior del recipiente herméticamente sellado 12, y un rotor 24 insertado dentro del estátor 22 con un ligero espacio. El rotor 24 está fijado a un eje rotativo 16 extendido verticalmente a través de un centro.

30 El estátor 22 incluye un cuerpo laminado 26 formado por laminación de placas electromagnéticas de acero en forma de anillo, y una bobina de estátor 28 arrollada sobre dientes del cuerpo laminado 26 mediante un sistema de bobinado en serie (bobinado concentrado). El rotor 24 también incluye un cuerpo laminado 30 de placas de acero electromagnético como en el caso del estátor 22, y un imán permanente MG está insertado en el cuerpo laminado 30.

35 Un diafragma intermedio 36 es soportado entre los elementos de compresión rotativos primero 32 y segundo 34. Es decir, los elementos de compresión rotativos primero 32 y segundo 34 incluyen un diafragma intermedio 36, unos cilindros 38 (segundo cilindro) y 40 (primer cilindro) dispuestos por encima y por debajo del diafragma intermedio 36, unos rodillos superior e inferior, 46 y 48, acoplados a unas porciones excéntricas superior e inferior, 42 y 44, provistas en el eje rotativo 16 para tener una diferencia de fase de 180°, y que se hacen girar excéntricamente en los cilindros superior e inferior, 38 y 40, unas aletas 50 superior e inferior que se describirán más tarde, apoyadas sobre los rodillos superior e inferior, 46 y 48, para dividir respectivamente el interior de los cilindros superior e inferior, 38 y 40, en los lados de las cámaras de baja y alta presión, LR y HR (Figura 5), y unos miembros de soporte superior e inferior 54 y 56 como miembros de soporte para sellar una superficie de abertura superior del cilindro superior 38 y una superficie de abertura inferior del cilindro inferior 40, y que también sirven como cojinetes del eje rotativo 16.

40 Los miembros de soporte superior e inferior 54 y 56 incluyen pasajes de succión 58 y 60 respectivamente comunicados con el interior de los cilindros superior e inferiores 38 y 40 a través de las puertas de succión 161 y 162, y cámaras silenciadoras cóncavas de descarga 62 y 64. Las aperturas de las cámaras silenciadoras 62 y 64 opuestas a los cilindros 38 y 40 están selladas con tapas. Esto es, la descarga de la cámara silenciadora 62 está sellada con una tapa superior 66 como tapa y la cámara silenciadora 64 con una tapa inferior 68 como tapa.

45 En este caso, un cojinete 54A está erigido en el centro del miembro de soporte superior 54, y un casquillo 122 está fijado a una superficie interior del cojinete 54A. Un cojinete 56A está formado de forma pasante sobre un centro del miembro de soporte inferior 56, una superficie de fondo del miembro de soporte inferior 56 (superficie opuesta al cilindro inferior 40) está formada plana, y un casquillo cilíndrico 123 está fijado a la superficie interior del cojinete 56A. Estos casquillos 122 y 123 están hechos de materiales de carbono que tienen buenas características de deslizamiento y resistencia al desgaste. El eje rotativo 16 es mantenido mediante los casquillos 122 y 123 sobre los cojinetes 54A y 56A de los miembros de soporte superior e inferior 54 y 56.

50 En el caso descrito, la tapa inferior 68 está hecha de una placa de acero circular de forma de anillo. Cuatro puntos de una parte periférica de la tapa inferior 68 están fijados al miembro de soporte inferior 56 desde un lado inferior por medio de pernos 129 principales, y una porción de abertura inferior de la cámara silenciadora de descarga 64, comunicada con el interior del cilindro inferior 40 del primer elemento de compresión rotativo 32, es sellada mediante

una puerta de descarga no mostrada. Un borde periférico interior de la tapa inferior 68 está realizado hacia adentro desde una superficie interior del cojinete 56A del miembro de soporte inferior 56.

5 En consecuencia, una superficie de extremo inferior (extremo opuesto al cilindro inferior 40) del casquillo 123 es soportado por la tapa inferior 68, impidiéndose de este modo que caiga hacia afuera.

10 La cámara silenciadora de descarga 64 está comunicada con el lado del elemento eléctrico 14 de la tapa superior 66 en el recipiente herméticamente sellado 12 a través de un camino de comunicación no mostrado que penetra en los cilindros superior e inferior 38 y 40 y en el diafragma intermedio 36. En este caso, un tubo de descarga intermedio 121 está erigido en un extremo superior del camino de comunicación. El tubo de descarga intermedio 121 está dirigido hacia un espacio entre los bobinados del estator adyacentes 28 y 28 arrollados en el estator 22 del elemento eléctrico superior 14.

15 La tapa superior 66 sella una apertura superior de la cámara silenciadora de descarga 62 comunicada con el interior del cilindro superior 38 del segundo elemento de compresión rotativo 34 a través de un puerto de descarga 184, y divide el interior del recipiente herméticamente sellado 12 en la cámara silenciadora de descarga 62 y el lado del elemento eléctrico 14. Esta tapa superior 66 tiene su porción periférica fijada al miembro de soporte superior 54 desde arriba mediante 4 pernos principales 78. Las puntas de los pernos principales 78 están acoplados/al miembro de soporte inferior 56.

20 La figura 3 es una vista en planta que muestra el cilindro superior 38 del segundo elemento de compresión rotativo 34. Una cámara de alojamiento 80 está formada en el cilindro superior 38, y la aleta o paleta 50 está alojada en esa cámara de alojamiento 70, y apoyada sobre el rodillo 46. La puerta de descarga 184 está formada en un lado (lado derecho en la Figura 3) de la aleta 50, y el puerto de succión 161 está formado sobre el otro lado (lado izquierdo) como un lado opuesto, quedando entre ambos la aleta 50. En consecuencia, la aleta 50 divide una cámara de compresión formada entre el cilindro superior 38 y el rodillo 46 en los lados de la cámara de baja y alta presión, LR y HR. El Puerto de succión 161 corresponde a la cámara de baja presión LR y el puerto de descarga 184, a la cámara de alta presión HR.

30 Por otra parte, el diafragma intermedio 36 para el sellado de la superficie de abertura inferior del cilindro superior 38 y la superficie de abertura superior del cilindro inferior 40 está formado, en líneas generales, de forma anular. Sobre la superficie superior del mismo (superficie sobre el lado superior del cilindro 38), está formada una ranura de suministro de aceite 191 en dirección radial, en un rango predeterminado, desde un lado de la superficie interna hacia afuera, como se muestra en la Figura 2. Esta ranura de suministro de aceite 191 está formada de forma que corresponda a un lado inferior en un rango □ desde una posición de un apoyo de la aleta 50 del cilindro superior 38 sobre el rodillo 46 hasta un extremo del puerto de succión 161 opuesto a la aleta 50. Una porción externa de la ranura de suministro de aceite 191 está comunicada con el lado de la cámara de baja presión LR (lado de succión) en el cilindro superior 38.

40 En el eje rotativo 16, están formados un orificio de aceite 80 de dirección vertical, alrededor de un eje, y orificios horizontales de suministro de aceite 82 y 84 (también formados en las porciones excéntricas superior e inferior 42 y 44), los cuales se comunican con el orificio de aceite 80. Una abertura del lado de la superficie periférica interior de la ranura de suministro de aceite 191 del diafragma intermedio 36 está comunicada a través de los orificios de suministro de aceite 82 y 84 con el orificio de aceite 80. Consecuentemente, la ranura de suministro de aceite 191 comunica el orificio de aceite 80 con la cámara de baja presión LR del cilindro superior 38.

50 Puesto que en el recipiente 12 sellado herméticamente se aplica una presión intermedia, como se describirá más adelante, se aplica la presión alta al suministro de aceite en el cilindro superior 38, en la 2da etapa. Sin embargo, debido a la formación de la ranura de suministro de aceite 191 relacionada con el diafragma intermedio 36, el aceite que sale hacia arriba desde el depósito de aceite en el fondo del recipiente herméticamente sellado 12, sube a través del orificio de aceite 80, y se descarga por los orificios de suministro de aceite 82 y 84 para entrar en la ranura de suministro de aceite 191 del diafragma intermedio 36 y, después de la ranura, es suministrado al lado de la cámara de baja presión LR (lado de succión) del cilindro superior 38.

55 La figura 4 muestra las variaciones de la presión en el cilindro superior 38, en la cual un número de referencia P1 indica la presión del lado de la superficie periférica interior del diafragma intermedio 36. Como se indica con LP en el dibujo, la presión interna (presión de succión) de la cámara de baja presión LR del cilindro superior 38 es menor que la presión P1 del lado de la superficie periférica del diafragma intermedio 36 en el proceso de succión debido a una pérdida de succión. En este período, se inyecta aceite desde el orificio de aceite 80 del eje rotativo 16 a través de la ranura de suministro de aceite 1914 del diafragma intermedio 36 hacia la cámara de baja presión LR en el cilindro superior 38, suministrando, de este modo, aceite.

65 Las figuras 5(a) a (l) son vistas que ilustran un proceso de succión – compresión de un refrigerante en el cilindro superior 38 del segundo elemento de compresión 34 rotativo. Asumiendo que se hace girar la porción excéntrica 42 del eje rotativo 16 en el sentido contrario a las agujas de reloj en cada dibujo, el puerto de succión 161 es cerrado por el rodillo 46 en las Figuras 5(a) y 5(b). En la Figura 5(c), el puerto de succión 161 es abierto para comenzar la

succión de un refrigerante (el refrigerante es descargado en el lado opuesto). Entonces, la succión del refrigerante continúa desde la Figura 5(c) hasta la Figura 5(e). En este proceso, la ranura de suministro de aceite 191 está cerrada mediante el rodillo 46.

5 Luego, en la Figura 5(f), la ranura de suministro de aceite 191 emerge por debajo del rodillo 46 por primera vez, y el aceite es succionado dentro la cámara de baja presión LR rodeada por la aleta 50 y el rodillo 46 en el cilindro superior 38, para comenzar el suministro de aceite (comienzo del proceso de suministro de la Figura 4). A partir de entonces, se lleva a cabo la succión de aceite del refrigerante aspirado, desde la Figura 5(g) hasta la Figura 5(i).
 10 Luego, en la Figura 5(j), se suministra aceite hasta que el lado superior de la ranura de suministro 191 sea sellado con el rodillo 46, y se finalice el suministro de aceite (fin del proceso de suministro de la Figura 4). A partir de entonces, desde la Figura 5(k) hasta las Figuras 5(l), 5(a) y 5(b), se lleva a cabo la succión del refrigerante, luego es comprimido, y descargado por el puerto de descarga 184.

15 Una porción de conexión 90 para interconectar las porciones excéntricas superior e inferior 42 y 44 formada de forma integral con el eje rotativo 16 para tener una diferencia de fase de 180°, se forma en una sección no circular denominada en forma de pelota de rugby, en corte, con el fin de establecer un área en sección transversal de una forma de sección más grande que un área circular del eje rotativo 16, para proporcionar rigidez. Es decir, en la forma en sección transversal de la porción de conexión 90, un espesor es mayor en una dirección ortogonal a una dirección excéntrica de las porciones excéntricas superior e inferior 42 y 44 provistos en el eje rotativo 16.

20 De este modo, está ampliada un área en sección transversal de la porción de conexión 90 para interconectar las porciones excéntricas superior e inferior 42 y 44 provistas de forma integral con el eje rotativo 16, se incrementa el momento en sección transversal secundario para mejorar la resistencia (rigidez), y se incrementan su durabilidad y fiabilidad. Especialmente, si se comprime un refrigerante de uso a alta presión en dos etapas, se aplica una carga grande al eje rotativo 16 debido a una gran diferencia entre la alta presión y la baja presión. No obstante, puesto que se amplía el área en sección transversal de la porción de conexión 90 para incrementar su resistencia (rigidez), es posible evitar deformaciones elásticas del eje rotativo 16.

25 En este caso, como refrigerante, se utiliza el dióxido de carbono (CO₂) como un ejemplo de gas dióxido de carbono de un refrigerante natural, lo que es respetuoso con el medio ambiente global, considerando combustibilidad, toxicidad o cuestiones similares. Como aceite lubricante se utiliza aceite existente tal como aceite mineral, aceite de alquilbenceno, aceite de éter o aceite de éster.

35 Sobre una superficie lateral del cuerpo principal del recipiente 12A del recipiente sellado herméticamente 12, están soldados unos manguitos 141, 142, 143 y 144 en las posiciones correspondientes a los pasajes de succión 58 y 60 de los miembros de soporte superior e inferior 54 y 56, y a los lados superiores (posición aproximadamente correspondiente al extremo inferior del elemento eléctrico 14) de la cámara silenciadora 62 de descarga y la tapa superior 66. Los manguitos 141 y 142 son adyacentes unos a otros en los lados superior e inferior, y el manguito 143 está aproximadamente en una línea diagonal al manguito 141. El manguito 144 está en una posición desplazada unos 90° desde el manguito 141.

40 En el manguito 141 está insertado y conectado un extremo del tubo de introducción del refrigerante 92 para introducir el gas refrigerante al cilindro superior 38. Un extremo del tubo de introducción de refrigerante 92 está comunicado con el pasaje de succión 58 del cilindro superior 38. El tubo de introducción de refrigerante 92 pasa por el lado superior del recipiente sellado herméticamente 12 hasta alcanzar el manguito 144, y el otro extremo está insertado y conectado con el manguito 144, y se comunica con el interior del recipiente herméticamente sellado 12.

45 En el manguito 142, está insertado y conectado un extremo del tubo de introducción del refrigerante 94 para introducir gas refrigerante al cilindro inferior 40. Un extremo del tubo de introducción del refrigerante 94 está comunicado con el pasaje de succión 60 del cilindro inferior 40. Un tubo de descarga de refrigerante 96 está insertado y conectado con el manguito 143, y un extremo de este tubo de descarga de refrigerante 96 se comunica con la cámara silenciadora de descarga 62.

50 El compresor rotativo 10 de la realización es utilizado además para el circuito refrigerante de un calentador de agua (no mostrado) y está conectado de forma similar a través de tuberías. Ahora, se hace una descripción de una operación de la composición anterior. Se asume que la válvula solenoide 159 está cerrada en el funcionamiento por calentamiento. Cuando se suministra energía a la bobina del estátor 28 del elemento eléctrico 14 a través de un terminal 20 y un conductor no mostrado, actúa el elemento eléctrico 14 para hacer girar el rotor 24. Esta rotación hace que los rodillos superior e inferior 46 y 48 acoplados con las porciones excéntricas superior e inferior 42 y 44 provistas de forma integral con el eje rotativo 16 giren excéntricamente en los cilindros superior e inferior 38 y 40, como se describió anteriormente.

55 En consecuencia, el gas refrigerante a baja presión (1a etapa de succión LP: 4 MPaG) succionado desde el puerto de succión 162A a través del tubo de introducción de refrigerante 94 y del pasaje de succión 60 formado en el miembro de soporte inferior 56 hacia el lado de la cámara de baja presión del miembro de soporte inferior 56 hacia el lado de la cámara de baja presión del cilindro inferior 40, es comprimido hasta una presión intermedia (MP1:
 65

8MPaG) mediante operaciones del rodillo 48 y la aleta 50. Entonces, se hace pasar al mismo desde el lado de la cámara de alta presión del cilindro inferior 40, luego se lo hace pasar desde la cámara silenciadora 64 de descarga formada en el miembro de soporte inferior 56 a través del pasaje de comunicación 63, y se descarga por un tubo de descarga intermedio 121 hacia el recipiente herméticamente sellado 12.

5 En este momento, el tubo de descarga intermedio 121 es dirigido correspondiéndose con un huelgo comprendido entre las bobinas del estátor adyacentes 28 y 28 arrolladas en el estátor 22 del elemento eléctrico superior 14. En consecuencia, puede suministrarse activamente gas refrigerante aún a una temperatura relativamente baja, hacia el elemento eléctrico 14, eliminando un incremento de la temperatura del elemento eléctrico 14. Por lo tanto, se establece la presión intermedia (MP1) en el recipiente herméticamente sellado 12.

10 Se hace pasar el gas refrigerante de presión intermedia que está en el recipiente herméticamente sellado 12 hacia afuera por el manguito superior 144 (la presión de descarga intermedia es MP1) hacia el tubo de introducción de refrigerante 92, luego a través del tubo de introducción de refrigerante 92 hacia afuera del recipiente herméticamente sellado 12, hacia el pasaje de succión 58 formado en el miembro de soporte superior 54. Entonces, después del pasaje de succión 58, éste es aspirado desde el puerto de succión 161 hacia el lado de la cámara de baja presión LR del cilindro superior 38 (presión de succión de la 2a etapa MP2). El gas refrigerante succionado de presión intermedia es sometido a la 2da etapa de compresión mediante operaciones del rodillo 46 y de la aleta 50 para lograr gas refrigerante a alta temperatura y alta presión (presión de descarga de la 2a etapa HP: 12 MPaG), se hace pasar desde el lado de la cámara de alta presión HR a través del puerto de descarga 148, de la cámara silenciadora 62 de descarga formada en el miembro de soporte superior 54, y del tubo de descarga de refrigerante 96 hacia el enfriador de gas 154. En este momento, la temperatura del refrigerante se ha incrementado hasta aproximadamente +100°C, el calor es irradiado desde el gas refrigerante a alta temperatura y alta presión, y el agua en el tanque de agua caliente es calentada para generar agua caliente a aproximadamente +90°C.

20 Por otra parte, el refrigerante mismo es enfriado en el enfriador de gas 154, y es descargado del enfriador de gas 154. Entonces, después de la reducción de presión en la válvula de expansión 156, el refrigerante fluye hacia el evaporador 157 para evaporarse, y es aspirado desde el tubo de introducción de refrigerante 94 hacia el primer elemento de compresión rotativo 32. Este ciclo se repite.

25 De acuerdo con la composición anterior, el compresor rotativo comprende el elemento eléctrico, los elementos primero y segundo de compresión accionados por el elemento eléctrico, estando proporcionados estos componentes en un recipiente sellado herméticamente, gas comprimido por el primer elemento de compresión rotativo, que es descargado hacia el recipiente sellado herméticamente, y siendo el gas a presión intermedia descargado, comprimido posteriormente por el segundo elemento rotativo de compresión, constituyendo los cilindros primero y segundo los respectivos elementos de compresión rotativos, el diafragma intermedio provisto entre los cilindros para la separación de cada elemento de compresión rotativo, los miembros de soporte adaptados para sellar la superficie de abertura de cada cilindro, y está provisto de los cojinetes del eje rotativo, y el orificio de aceite formado en el eje rotativo. El diafragma intermedio incluye el camino de suministro de aceite formado sobre la superficie del lado del segundo cilindro para comunicar el orificio del aceite con la cámara de baja presión en el segundo cilindro. De este modo, aún en un estado en que la presión en el cilindro del segundo elemento rotativo de compresión es más alta que la presión intermedia en el recipiente herméticamente sellado, utilizando una pérdida de presión de succión en un proceso de succión en el segundo elemento de compresión rotativo, puede suministrarse con seguridad aceite desde el camino de suministro formado en el diafragma intermedio, hacia el interior del cilindro.

30 Por lo tanto, es posible asegurar el correcto comportamiento y mejorar la fiabilidad asegurando la lubricación del segundo elemento de compresión rotativo. En especial, puesto que la ranura de suministro de aceite puede ser formada sólo generando una ranura sobre la superficie del segundo cilindro del diafragma intermedio, es posible simplificar una estructura, y eliminar un incremento en los costes de producción.

35 La presente invención no está limitada al compresor rotativo del tipo de compresión multietapas de presión interna intermedia de la realización, como un compresor rotativo. Además, en la realización, el compresor rotativo 10 es utilizado para el circuito refrigerante de un calentador de agua. Sin embargo la invención no se limita a esto, y puede ser utilizada para calefacción de ambientes.

40

45

50

55

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un compresor rotativo (10) que comprende un elemento eléctrico (14), un eje rotativo (16) y unos elementos rotativos de compresión primero y segundo (32, 34) accionados por el elemento eléctrico (14) mediante dicho eje rotativo (16), estando estos componentes proporcionados en un recipiente herméticamente sellado (12), siendo descargado un gas comprimido por el primer elemento rotativo de compresión (32) hacia el recipiente herméticamente sellado (12), y siendo adicionalmente comprimido el gas descargado de presión intermedia por el
10 segundo elemento rotativo de compresión (34), constituyendo respectivamente unos cilindros primero y segundo (40, 38) los elementos de compresión primero y segundo (32, 34), un diafragma intermedio (36) provisto entre los cilindros (40, 38) para separar cada elemento rotativo de compresión (32, 34), un miembro de soporte (54, 56) adaptado para sellar una superficie de abertura de cada cilindro (40, 38), y provisto de un cojinete (54A, 56A) del eje rotativo (16) y un orificio de aceite (80) formado en el eje rotativo (16), **caracterizado porque** el diafragma intermedio (36) incluye, sobre una superficie sobre el lado del segundo cilindro, una ranura de suministro de aceite (191) para comunicar el orificio de aceite (80) con una cámara de baja presión (LR) en el segundo cilindro (38).
15

FIG. 1

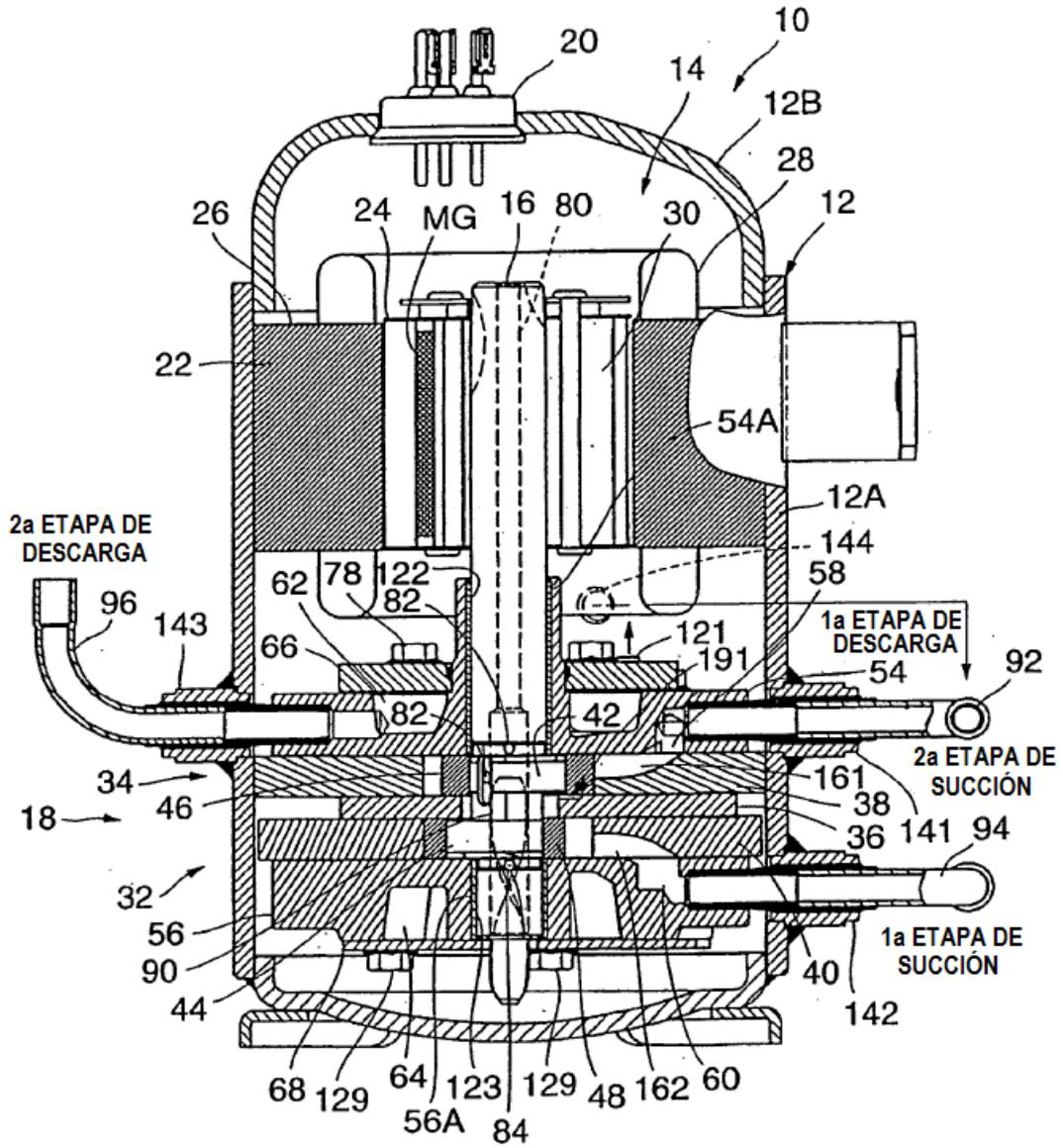


FIG. 2

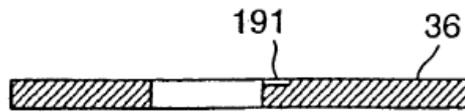


FIG. 3

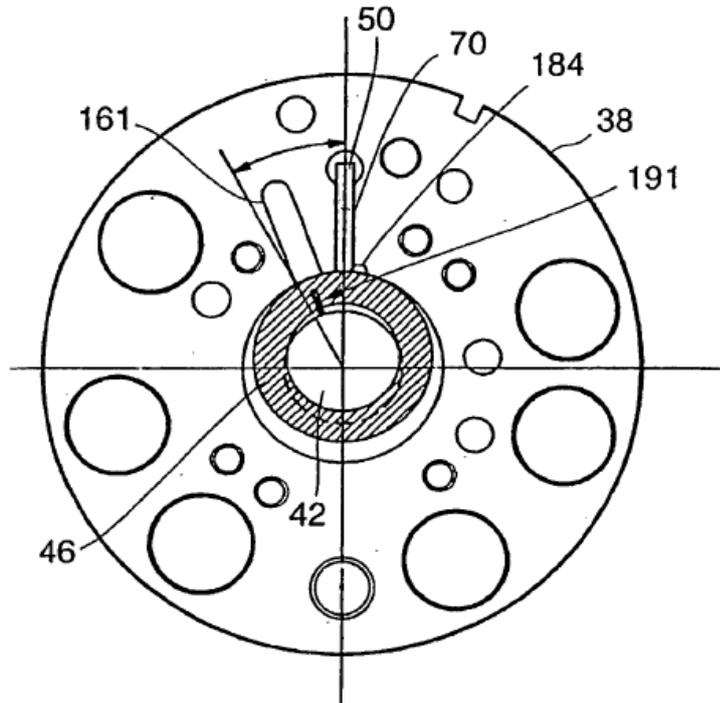


FIG. 4

