

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 678**

51 Int. Cl.:

F04C 18/02 (2006.01)
F04B 39/02 (2006.01)
F04C 29/02 (2006.01)
F04C 23/00 (2006.01)
F04C 28/08 (2006.01)
F04C 29/04 (2006.01)
F25B 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2011 PCT/JP2011/060032**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.11.2012 WO2012147145**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2011 E 11864553 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2703649**

54 Título: **Compresor de refrigerante y aparato de ciclo de refrigeración que usa el mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.05.2017

73 Titular/es:

**JOHNSON CONTROLS-HITACHI AIR
CONDITIONING TECHNOLOGY (HONG KONG)
LIMITED (100.0%)
12/F Octa Tower, 8 Lam Chak Street
Kowloonbay KLN, Hong Kong, CN**

72 Inventor/es:

**KOYAMA MASAKI y
SATO EIJI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 613 678 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 refrigerante y aparato de ciclo de refrigeración que usa el mismo

5 Campo técnico

La presente invención está relacionada con un compresor de refrigerante, tal como un compresor rotatorio y un compresor de espiral usado en un acondicionador de aire de habitación, un acondicionador de aire empaquetado, un calentador de agua de bomba de calor, y similares, y un aparato de ciclo de refrigeración que usa el compresor de refrigerante. Particularmente, la presente invención está relacionada con un compresor de refrigerante que es preferible para un compresor de refrigerante para un circuito de refrigeración/aire acondicionado en un sistema de calentamiento de agua y de aire acondicionado para una casa de nueva generación que tiene efecto ecológico eficiente (compatibilidad medioambiental), y puede funcionar bajo una gran amplitud de funcionamiento dentro de una frecuencia de señal de impulsión de sistema de motor o que usa un refrigerante nuevo que tiene un pequeño potencial de calentamiento global (GWP). Específicamente, la presente invención está relacionada con un compresor de refrigerante cuyo funcionamiento incluye el funcionamiento en un modo de funcionamiento a ultrabaja velocidad.

Antecedentes de la técnica

Como se trata en la documentación de patente 1, por ejemplo, se logra alto rendimiento de un compresor de refrigerante, tal como un compresor de espiral, al suministrar una parte o todo el aceite de refrigeración de máquina (más adelante en esta memoria referido como aceite) usado para lubricar cojinetes a una cámara de compresión que reduce la fuga en la cámara de compresión. Sin embargo, en el compresor de refrigerante tratado en la documentación de patente 1, la cantidad de suministro de aceite no se puede ajustar cuando el compresor está funcionando, dado que la cantidad de suministro de aceite al compresor es determinada por una restricción fija proporcionada en la línea de suministro de aceite.

Como se trata en la documentación de patente 2, se conoce dicho compresor de refrigerante en el que se proporciona una válvula, que abre y cierra la línea de suministro de aceite, a lo largo de la línea de suministro de aceite, y por la diferencia de presión entre una parte a alta presión y una parte a baja presión, la válvula abre, cierra y varía la restricción en la línea de suministro de aceite mediante dos fases. De esta manera, se ajusta la cantidad de suministro de aceite.

Además, como para un compresor de refrigerante usado en un aparato de refrigeración que incluye un compresor de tornillo hidráulico o un aparato de aire acondicionado para un vehículo, se conoce que el aceite separado de un gas refrigerante descargado en un separador de aceite conectado a un lado de descarga del compresor se inyecta al mecanismo de compresión con el caudal ajustado desde el exterior (p. ej., véanse las documentaciones de patente 3 y 4).

40 Lista de citas

Documentaciones de patente

- PTL 1: Solicitud de patente japonesa abierta a la inspección pública n.º 2003-239880
- PTL 2: Solicitud de patente japonesa abierta a la inspección pública n.º 2006-336543
- PTL 3: Solicitud de patente japonesa abierta a la inspección pública n.º 2007-232230
- 45 PTL 4: Solicitud de patente japonesa abierta a la inspección pública n.º 2006-170500

El documento US 2004/112679 A1 describe un sistema y un método para regular el flujo de lubricante en un compresor de velocidad variable que incluye un compresor que tiene una entrada para gas a comprimir, al menos una línea de inyección de lubricante, y una salida a través de la que sale gas comprimido y lubricante, una interfaz de control de flujo que comprende al menos una válvula para regular el flujo de lubricante a través de la línea de inyección de lubricante, y una lógica de control en comunicación con el compresor de manera que la velocidad de funcionamiento del compresor se comunica a la lógica de control y la lógica de control está en comunicación con la interfaz de control de flujo de manera que la lógica de control envía una señal a la interfaz de control de flujo para que abra o cierre la al menos una válvula dependiendo del caudal de lubricante óptimo predeterminado para el compresor sobre la base de su velocidad de funcionamiento. El documento JP 4 017793 A describe un mecanismo de descompresión y una tubería de alimentación de aceite que tiene una válvula de control de caudal que se controla a un gran grado de apertura a una baja velocidad y a un pequeño grado de apertura a una alta velocidad estando conectada entre un depósito de aceite y pasadizos de succión de espirales. Se puede suministrar una cantidad de aceite relativamente grande a las espirales desde la tubería de alimentación de aceite mediante el control de la válvula de control de caudal a un gran grado de apertura a una baja velocidad, y se puede realizar la compensación de alimentación de aceite en una superficie de deslizamiento. En el caso de alta velocidad, la válvula de control de caudal se controla en un pequeño grado de apertura, y se suprime la alimentación excesiva de aceite, y se realiza la alimentación de aceite en cantidad apropiada.

65 Compendio de la Invención

Problema técnico

En los últimos años, desde el punto de vista de reducir la energía consumida en casas convencionales, esto es, la energía consumida por un acondicionador de aire o un calentador de agua, el uso de material aislante de calor para un aislamiento de calor para edificios con el fin de reducir la pérdida de calor se ha convertido en una tendencia importante. También, existe la idea de realizar una casa con cero combustibles fósiles, en la que la suma total de energía eléctrica consumida en un año sea cero, por instalación de generación solar o un calentador de agua solar en la misma.

En dichas ideas, se requiere que la capacidad de cada compresor de refrigerante usado en un acondicionador de aire o un calentador de agua se pueda controlar bajo una gran amplitud. Particularmente, bajo una condición de carga de poco calor, se requiere que un compresor de refrigerante funcione con una potencia muy baja. Por ejemplo, en caso de funcionamiento en refrigeración de un acondicionador de aire, se requiere un funcionamiento de inicio rápido dado que la temperatura ambiente es usualmente alta cuando va a empezar el funcionamiento. En dicho caso, durante el inicio se realiza un funcionamiento a alta capacidad y alta velocidad (rotación a alta velocidad). Y cuando la habitación se enfría algunos grados, el funcionamiento cambia desde el estado de funcionamiento de inicio a uno estable que es un funcionamiento a baja capacidad y baja velocidad (rotación a baja velocidad). Particularmente, en un caso cuando se usa un compresor de refrigerante en un acondicionador de aire instalado en un edificio implementado con un buen material aislante de calor, como medida tomada recientemente para ahorrar energía, se realiza un funcionamiento a baja velocidad durante el estado de funcionamiento estable con una velocidad rotacional muy baja (modo de funcionamiento a ultrabaja velocidad).

En un compresor de refrigerante tratado en la documentación de patente 1 como se ha mencionado anteriormente, el aceite en un compartimento de cojinete extremo de espiral se introduce a una cámara de contrapresión por una diferencia de presión entre el compartimento de cojinete extremo de espiral y la cámara de contrapresión, y luego se suministra a una cámara de compresión pasando a través de una parte de succión. Por lo tanto, surge el problema de que: bajo una condición de baja carga en la que la diferencia de presión es pequeña, es difícil obtener una cantidad de aceite de suministro para mantener la capacidad de sellado de una cámara de compresión; y por otro lado, bajo una condición de alta carga en la que la diferencia de presión es grande, la cantidad de suministro de aceite es tan grande que el rendimiento volumétrico se deteriora porque un gas refrigerante de succión es calentado por el aceite. Por consiguiente, cuando se realiza funcionamiento bajo una condición con velocidad rotacional muy baja o muy alta, el rendimiento se deteriora.

En un compresor de refrigerante tratado en la documentación de patente 2, se previene el empeoramiento del rendimiento volumétrico debido a calentamiento de succión provocado por una cantidad excesiva de suministro de aceite bajo una condición de alta carga de una manera al: proporcionar una válvula que abre y cierra una línea de suministro; cambiar una restricción en la línea de suministro de aceite mediante dos fases por apertura o cierre la válvula por una diferencia de presión entre una parte a alta presión y una parte a baja presión; y restringir la cantidad de suministro de aceite bajo una condición de alta diferencia de presión.

Sin embargo, en un compresor de refrigerante tratado en la documentación de patente 2, no se considera el ajuste de la cantidad de suministro de aceite bajo una velocidad rotacional muy baja (modo de funcionamiento a ultrabaja velocidad). Y el funcionamiento de abrir y cerrar de la válvula es independiente de la velocidad rotacional de un compresor, el rendimiento del compresor no se puede mantener en un grado adecuado durante un periodo cuando cambia la velocidad rotacional.

Y como una cantidad adecuada de suministro de aceite a la cámara de compresión es tan baja como 100 cc/min o menos, una restricción proporcionada en una línea de suministro de aceite debe ser un surco muy poco profundo que tenga una altura de tan solo unas decenas de micrómetros o un orificio muy pequeño que tenga un diámetro de tan solo unas centenas de micrómetros. Estos surcos y orificios son difíciles de mecanizar y son susceptibles de obstruirse con objetos extraños. Por esta razón, es difícil obtener dicha configuración que pueda restringir la cantidad de suministro de aceite a un grado adecuado usando un compresor de refrigerante convencional tratado en la documentación de patente 1 o 2 como se ha descrito anteriormente

En un compresor de refrigerante tratado en las documentaciones de patente 3 y 4, un caudal del aceite separado de un gas refrigerante descargado en un aceite separador conectado a un lado de descarga de un compresor se controla según una condición de funcionamiento, para que el aceite sea suministrado a un mecanismo de compresión. Sin embargo, esto se realiza con el fin de prevenir el aumento de temperatura del compresor. En otras palabras, en el compresor de refrigerante tratado en la documentación de patente 3, la temperatura de aceite suministrado al mecanismo de compresión se reduce usando un enfriador de aceite, y un caudal del aceite de suministro se ajusta según la temperatura del gas refrigerante descargado. De ese modo, se impedirá el aumento de temperatura del gas refrigerante descargado.

Además, en el compresor de refrigerante tratado en la documentación de patente 4, se controla una válvula de aceite en el sentido de cierre bajo una condición de alta carga de modo que un aceite a alta temperatura desde un separador de aceite no se suministrará directamente a un lado de succión de un compresor. Se impedirá el aumento

de temperatura del gas refrigerante descargado al devolver un aceite a baja temperatura que ha circulado por el ciclo.

5 Como para los compresores de refrigerante tratados en la documentación de patente 3 o 4, se puede esperar el efecto de reducción en la pérdida de calentamiento, aunque no se considera la pérdida debida a una fuga de un refrigerante en la cámara de compresión bajo un funcionamiento a baja velocidad rotacional que es una condición de baja carga. Por lo tanto, no se puede esperar una mejora de rendimiento bajo un funcionamiento a baja velocidad.

10 El objeto de la presente invención es proporcionar un compresor de refrigerante en el que se pueda reducir una fuga de un refrigerante en una cámara de compresión y una pérdida de calentamiento de refrigerante debida a aceite para realizar un funcionamiento eficiente bajo una gran amplitud de funcionamiento desde una velocidad rotacional alta a una velocidad rotacional muy baja (modo de funcionamiento a ultrabaja velocidad), y proporcionar un aparato de ciclo de refrigeración que usa el compresor de refrigerante.

15 Solución al problema

Con el fin de resolver el objeto anterior, la presente invención proporciona un compresor de refrigerante según la reivindicación 1. Además, la presente invención proporciona un aparato de ciclo de refrigeración según la reivindicación 4 que usa el compresor de refrigerante. Con el fin de lograr el objeto descrito anteriormente, la presente invención incluye un compresor de refrigerante que incluye una carcasa sellada, un mecanismo de compresión contenido en la carcasa sellada, un eje de motor que está contenido en la carcasa sellada e impulsa el mecanismo de compresión por medio de un cigüeñal, y un depósito de aceite formado en una parte inferior de la carcasa sellada; el compresor de refrigerante incluye además: una tubería de suministro de aceite que une un depósito de aceite en la carcasa sellada y un lado de succión del mecanismo de compresión mediante pasadizo e introduce aceite del depósito de aceite al lado de succión; unos medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite que se proporcionan en la tubería de suministro de aceite y ajustan una cantidad de suministro de aceite suministrada al lado de succión; unos medios de detección de velocidad rotacional que detectan una velocidad rotacional de la pieza de motor; y una unidad de control de cantidad de suministro de aceite que controla los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite según una velocidad rotacional detectada por los medios de detección de velocidad rotacional, en donde la unidad de control de cantidad de suministro de aceite se configura para controlar los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite de una manera que una cantidad del suministro de aceite suministrado al lado de succión desde la tubería de suministro de aceite disminuye cuando aumenta una velocidad rotacional de la pieza de motor.

35 Otro aspecto de la presente invención es un compresor de refrigerante que incluye una carcasa sellada, un mecanismo de compresión contenido en la carcasa sellada, un eje de motor que está contenido en la carcasa sellada e impulsa el mecanismo de compresión por medio de un cigüeñal, y un depósito de aceite formado en una parte inferior de la carcasa sellada, el mecanismo de compresión se configura de modo que una espiral fija en la que una vuelta en forma de espiral se dispone verticalmente en la placa de base, y una espiral orbital en la que una vuelta en forma de espiral se dispone verticalmente en la placa extrema, se acoplan entre sí para formar una pluralidad de cámaras de compresión, una cámara de contrapresión que se mantiene a una presión intermedia entre una presión de descarga y una presión de succión se proporciona en un lado posterior de la espiral orbital, y la espiral orbital es presionada hacia el lado de espiral fija por la presión intermedia, el compresor de refrigerante incluye además: una tubería de suministro de aceite que une un depósito de aceite en la carcasa sellada y una cámara de contrapresión mediante pasadizo e introduce aceite del depósito de aceite a la cámara de contrapresión; unos medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite que se proporcionan en la tubería de suministro de aceite y ajustan una cantidad de suministro de aceite suministrada al lado de cámara de contrapresión; unos medios de detección de velocidad rotacional que detectan una velocidad rotacional de la pieza de motor; y una unidad de control de cantidad de suministro de aceite que controla los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite según una velocidad rotacional detectada por los medios de detección de velocidad rotacional, en donde la unidad de control de cantidad de suministro de aceite controla los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite de una manera que una cantidad del suministro de aceite suministrado a la tubería de succión desde la tubería de suministro de aceite disminuye cuando aumenta una velocidad rotacional de la pieza de motor.

55 Todavía otro aspecto de la presente invención es un aparato de ciclo de refrigeración que usa un compresor de refrigerante en el que un ciclo de refrigeración del aparato de ciclo de refrigeración se configura de una manera que un compresor de refrigerante, un intercambiador de calor exterior, una válvula de expansión y un intercambiador de calor interior se conectan con un tubo de refrigerante, en donde el compresor de refrigerante descrito anteriormente se usa como compresor de refrigerante, además se proporciona un sensor de temperatura exterior que detecta una temperatura del intercambiador de calor exterior y un sensor de temperatura de habitación que detecta una temperatura del intercambiador de calor interior, y una unidad de control de cantidad de suministro de aceite proporcionada en el compresor de refrigerante realiza control para disminuir una cantidad de suministro de aceite a medida que aumenta una velocidad rotacional de una pieza de motor, y además disminuye la cantidad de suministro de aceite como una diferencia de temperatura entre una temperatura de condensación y una temperatura de evaporación detectada por el sensor de temperatura exterior y el sensor de temperatura ambiente.

65 Efectos ventajosos de la Invención

Según la presente invención, un compresor de refrigerante en el que se puede reducir una fuga de un refrigerante en una cámara de compresión y una pérdida de calentamiento de refrigerante debida a aceite para realizar un funcionamiento eficiente bajo una gran amplitud de funcionamiento desde una rotación a alta velocidad a una velocidad rotacional muy baja (modo de funcionamiento a ultrabaja velocidad), y se puede proporcionar un aparato de ciclo de refrigeración que usa el compresor de refrigerante.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista longitudinal en sección transversal de un compresor de refrigerante que ilustra el Ejemplo 1 de la presente invención.

La figura 2 es una gráfica que ilustra una relación entre una velocidad rotacional de un compresor y una cantidad pretendida de suministro de aceite según el Ejemplo 1 de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama de flujo de control que ilustra un control de una cantidad de suministro de aceite según el Ejemplo 1 de la presente invención.

La figura 4 es una vista longitudinal en sección transversal de un compresor de refrigerante que ilustra el Ejemplo 2 de la presente invención.

La figura 5 es una gráfica que ilustra una relación entre una velocidad rotacional de un compresor y una cantidad pretendida de suministro de aceite según el Ejemplo 2 de la presente invención.

La figura 6 es un diagrama de flujo de control que ilustra una cantidad de suministro de aceite según el Ejemplo 2 de la presente invención.

La figura 7 es una vista esquemática de configuración de un aparato de ciclo de refrigeración que usa un compresor de refrigerante que ilustra el Ejemplo 3 de la presente invención.

La figura 8 es una vista esquemática estructural de un aparato de ciclo de refrigeración que usa un compresor de refrigerante que ilustra el Ejemplo 4 de la presente invención.

La figura 9 es un diagrama de flujo de control que ilustra un control de una cantidad de suministro de aceite según el Ejemplo 4 de la presente invención.

La figura 10 es un diagrama de flujo de control que ilustra otro ejemplo de un control de una cantidad de suministro de aceite según el Ejemplo 4 de la presente invención.

La figura 11 es una vista esquemática estructural de un aparato de ciclo de refrigeración que usa un compresor de refrigerante que ilustra el Ejemplo 5 de la presente invención.

La figura 12 es un diagrama de flujo de control que ilustra un control de una cantidad de suministro de aceite según el Ejemplo 5 de la presente invención.

La figura 13 es un diagrama de flujo de control que ilustra otro ejemplo de un control de una cantidad de suministro de aceite según el Ejemplo 5 de la presente invención.

La figura 14 es una vista esquemática estructural de un aparato de ciclo de refrigeración que usa un compresor de refrigerante según el Ejemplo 6 de la presente invención.

La figura 15 es una vista esquemática estructural de un aparato de ciclo de refrigeración que usa un compresor de refrigerante según el Ejemplo 7 de la presente invención.

Descripción de realizaciones

A continuación se describirán ejemplos específicos de la presente invención sobre la base de los dibujos.

Ejemplo 1

La figura 1 es una vista longitudinal en sección transversal de un compresor de refrigerante que ilustra el Ejemplo 1 de la presente invención en el que la presente invención se aplica a un compresor de espiral.

Un compresor de espiral (compresor) 1 o un compresor de refrigerante ilustrado en la figura 1 incluye: una espiral fija 7 que tiene una placa de base en forma de disco, una vuelta en forma de espiral dispuesta verticalmente en la placa de base, y una parte de soporte en forma de cilindro que rodea la vuelta con una superficie de placa extrema de la parte de soporte conectada continuamente con una superficie de extremidad de la vuelta; y una espiral orbital 8 que tiene una placa extrema en forma de disco, una vuelta en forma de espiral dispuesta verticalmente en la placa extrema, y una parte de elevación proporcionada en el medio de una superficie posterior del placa extrema. La espiral orbital 8 se dispone en una posición opuesta a la espiral fija 7 con la vuelta de la espiral orbital acoplada con la vuelta de la espiral fija, y proporcionada rotatoriamente en el bastidor 17.

La espiral fija 7 se fija, mediante una circunferencia exterior (parte de soporte) de la misma, al bastidor 17 con pernos. El bastidor 17 fijado integralmente con la espiral fija 7 se fija a una carcasa sellada 9 mediante unos medios de fijación tales como soldadura. El lado de circunferencia exterior de la espiral orbital 8 forma una superficie de placa extrema que desliza contra el lado de circunferencia exterior de la espiral fija 7. La superficie de la espiral fija 7 que desliza contra la superficie de placa extrema de la espiral orbital forma una superficie de placa extrema de la espiral fija 7.

La carcasa sellada 9 en la misma contiene componentes tales como un mecanismo de compresión (parte de espiral) 2 configurada con la espiral fija 7 y espiral orbital 8, y similares, una pieza de motor 16 para impulsar el mecanismo de compresión 2 por medio de un cigüeñal 10, y un cojinete principal 5 y un cojinete auxiliar 23 que soportan

rotatoriamente el cigüeñal 10. Además, la carcasa sellada 9 tiene una estructura de contenedor sellado en la que se proporciona un depósito de aceite 53 para acumular aceite lubricante en la parte inferior de la carcasa sellada 9.

5 El cigüeñal 10 se fija integralmente a un rotador (rotor) de la pieza de motor 16 en la que un eje del cigüeñal 10 es también una línea central de la espiral fija 7. Se proporciona una parte de manivela 10a en una extremidad distal del cigüeñal 10. La parte de manivela 10a se inserta en un cojinete extremo 11 de espiral proporcionado en una parte de elevación 34 de la espiral orbital 8. La espiral orbital 8 se configura para rotar junto con la rotación del cigüeñal 10. Una línea central de la espiral orbital 8 se desplaza de una línea central de la espiral fija 7 una distancia dada. La vuelta de la espiral orbital 8 se superpone con la vuelta de la espiral fija 7 con una diferencia angular dada en la dirección circunferencial entre sí. La espiral orbital 8 se configura para girar relativamente contra la espiral fija 7 sin rotación que está restringida por un anillo de acoplamiento Oldham 12.

10 Se proporciona una tubería de succión 14 para que penetre la carcasa sellada 9 y para unirse a una cámara de succión 20 en el lado de circunferencia exterior de la espiral fija 7. Se forma una lumbrera de descarga 15 en una región cerca del centro de espiral de la placa de base de espiral fija para unirse a una cámara de compresión 13 en el lado de circunferencia más interior de la espiral fija 7.

20 Cuando el cigüeñal 10 es impulsado para rotar por la pieza de motor 16, se trasmite un par de rotación a la espiral orbital 8 por medio de la parte de manivela 10a del cigüeñal 10 y el cojinete extremo 11 de espiral, y de ese modo la espiral orbital 8 gira alrededor de la línea central de la espiral fija 7 con un radio de rotación dado. Con la revolución de la espiral orbital 8, cada cámara de compresión 13 formada entre cada pareja de vueltas se mueve continuamente hacia el centro de la espiral fija 7, por lo que el volumen de la cámara de compresión 13 disminuye continuamente. De esta manera, un fluido succionado desde una tubería de succión 14 (p. ej., un gas refrigerante que circula en un ciclo de refrigeración) se comprime consecutivamente en cada cámara de compresión 13 y el fluido comprimido se descarga desde una lumbrera de descarga 15 a un compartimento de descarga 24 en la parte superior de la carcasa sellada 9. El fluido descargado al espacio de descarga 24 fluye, por medio de un pasadizo (no se muestra en la figura) formado entre la circunferencia exterior de la espiral fija 7 y el bastidor 17 y una superficie interior de la carcasa sellada 9, a un espacio 25 de motor en el que está contenida la pieza de motor 16. Entonces, después de separar el aceite (aceite lubricante, aceite refrigerante de máquina), el fluido se suministra al exterior del compresor, por ejemplo, a un ciclo de refrigeración, desde la tubería de descarga 6.

30 El aceite separado del gas refrigerante se acumula en el depósito de aceite 53 en la parte inferior de la carcasa sellada 9. El aceite en el depósito de aceite 53 se suministra a la unidad deslizante, tal como un cojinete, mediante una bomba 21 de suministro de aceite tipo desplazamiento o tipo centrífugo, proporcionada en el extremo inferior del cigüeñal 10. Esto es, la bomba de suministro de aceite 21 rota junto con la rotación del cigüeñal 10, y de ese modo el aceite en el depósito de aceite 53 es succionado por la lumbrera de succión de aceite lubricante proporcionada en la carcasa 22 de bomba de suministro de aceite y se descarga desde la lumbrera de descarga de la bomba de suministro de aceite 21. El aceite descargado se suministra hacia arriba a través de un paso de aceite 3 formado para penetrar el cigüeñal 10 en la dirección de eje del mismo. Una parte del aceite que pasa a través del paso de aceite 3 se suministra al cojinete auxiliar 23 pasando a través de un orificio lateral formado en el cigüeñal 10 para lubricar el cojinete auxiliar. Entonces el aceite vuelve al depósito de aceite 53 en el fondo de la carcasa sellada 9. Además, la mayor parte del aceite que pasa a través del paso de aceite 3 llega al extremo superior del cigüeñal 10 pasando a través del paso de aceite 3 y pasa a través de un surco de aceite 57 proporcionado en la circunferencia exterior de la parte de manivela para lubricar el cojinete extremo 11 de espiral. El aceite fluye saliendo del cojinete extremo 11 de espiral y luego lubrica el cojinete principal 5 proporcionado en la parte inferior del cojinete extremo 11 de espiral. Y entonces el aceite vuelve al depósito de aceite 53 pasando una tubería de drenaje 26.

40 Un espacio dentro la parte de elevación 34 de cojinete en el que se proporciona el surco de aceite 57 y el cojinete extremo 11 de espiral y un espacio en el que se contiene el cojinete principal 5 (un espacio limitado por el bastidor 17, el cigüeñal 10 y la junta sellada de bastidor (soporte de cojinete) 56, la parte de elevación 34 de cojinete que tiene un reborde en el extremo inferior, y una parte de sellado 32 proporcionada entre la superficie extrema inferior de la parte de elevación de cojinete y el bastidor) se denominan juntos como primer compartimento 33. El primer compartimento es un compartimento que tiene una presión cercana a una presión de descarga.

50 La mayor parte del aceite lubricante que fluye al primer espacio 33 para lubricar el cojinete principal 5 y el cojinete extremo 11 de espiral vuelve al depósito de aceite 53 pasando a través de la tubería de drenaje 26. Sin embargo, una parte del aceite lubricante, que es una cantidad mínima del aceite necesario para lubricar el anillo de acoplamiento Oldham 12 y una parte deslizante entre la espiral fija 7 y la espiral orbital 8, entra a una cámara de contrapresión 18 que es un espacio encerrado por el bastidor 17, la espiral fija 7 y la espiral orbital 8 por medio de unos medios de escape de aceite (orificio) 30 proporcionado entre la superficie extrema superior de la parte de sellado 32 y la superficie extrema inferior de la parte de elevación 34 de cojinete.

60 La parte de sellado 32 es contenida junto con un resorte en forma de onda (no se muestra en el dibujo) en el surco anular circular 31 formado en el bastidor 17 y divide el primer espacio 33 que tiene una presión de descarga y la cámara de contrapresión (el segundo compartimento) 18 que tiene una presión intermedia entre la presión de succión y la presión de descarga.

5 Los medios de escape de aceite 30 se configuran con una pluralidad de orificios proporcionados en la superficie extrema inferior de la parte de elevación 34 de cojinete. La pluralidad de orificios se mueve en un movimiento circular junto con el movimiento giratorio de la espiral orbital 8. La pluralidad de orificios atraviesa la parte de sellado 32 desde el primer compartimento 33 a la cámara de contrapresión (el segundo compartimento) 18 y viceversa. De esta manera, el aceite lubricante en el primer compartimento 33 se mantiene dentro del orificio (medios de escape de aceite) 30 y se transfiere intermitentemente al lado de cámara de contrapresión 18, introduciendo de ese modo un cantidad mínima requerida del aceite a la cámara de contrapresión 18. Se puede proporcionar una rendija o algo semejante como medios de escape de aceite 30 a la cámara de contrapresión 18 en lugar de la pluralidad de orificios.

10 El aceite que entra a la cámara de contrapresión 18 fluye a la cámara de compresión 13 pasando a través de un paso de contrapresión 35 que une la cámara de contrapresión 18 y la cámara de compresión 13 mediante pasadizo. En otras palabras, cuando la contrapresión (presión en la cámara de contrapresión 18) es superior a la presión en la cámara de compresión 13 unida al paso de contrapresión 35, el aceite en la cámara de contrapresión 18 fluye a la cámara de compresión 13 por la diferencia de presión entre las mismas. El aceite fluye a la cámara de compresión 13 y lubrica las superficies deslizantes de la espiral fija 7 y la espiral orbital 8, y luego se descarga con un gas refrigerante desde la lumbrera de descarga 15. La mayor parte del aceite es separa del gas refrigerante en el compartimento de descarga 24 y el compartimento 25 de motor y luego se acumula en el depósito de aceite 53. El aceite residual se descarga junto con el gas refrigerante al ciclo de refrigeración desde la tubería de descarga 6.

15 Al proporcionar el primer compartimento 33, la cámara de contrapresión 18 y los medios de escape de aceite 30 como se ha descrito anteriormente, se puede suministrar una cantidad de aceite requerida a cada uno de los cojinetes. También, la cantidad de aceite, que lubrica el anillo de acoplamiento Oldham 12 y las superficies deslizantes de la espiral fija 7 y la espiral orbital 8 y se descarga finalmente junto con el gas refrigerante desde la cámara de compresión 13, se puede ajustar independientemente mediante los medios de escape de aceite 30. En este ejemplo, la cantidad de aceite que fuga desde los medios de escape de aceite 30 a la cámara de contrapresión 18 se mantiene en el mínimo. Y la cantidad de suministro de aceite requerida para la cámara de compresión, esto es, la superficie de deslizamiento de la vuelta, es controlada adecuadamente por unos medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61 que se describirán más adelante. De ese modo, se puede obtener un compresor de refrigerante que tiene alto rendimiento y un aparato de ciclo de refrigeración que usa el compresor de refrigerante.

20 En el compresor de refrigerante del Ejemplo, se proporciona una tubería de suministro de aceite 62 que une el depósito de aceite 53 en la parte inferior de la carcasa sellada 9 en la que se acumula aceite lubricante y la tubería de succión 14 mediante pasadizo, como se ilustra en la figura 1. Además, se proporcionan unos medios de ajuste 61 de cantidad de suministro de aceite a lo largo de la tubería de suministro de aceite 62. En este ejemplo, los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61 se configuran con una electroválvula, y la electroválvula 61 se configura para activarse/desactivarse (abrir/cerrar) mediante un control por modulación de ancho de pulsos (en esta memoria se denomina más adelante como control PWM). En otras palabras, cuando la electroválvula 61 se activa (apertura), el depósito de aceite a alta presión 53 y la tubería de succión a baja presión 14 se unen por medio de la tubería de suministro de aceite 62, suministrando de ese modo el aceite del depósito de aceite 53 al lado de la tubería de succión 14 (lado de succión). Además, cuando se desactiva la electroválvula 61 (cierre), se termina la conexión entre el depósito de aceite 53 y la tubería de succión 14, deteniendo de ese modo el suministro de aceite.

25 La unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 realiza control de caudal mediante el control de la electroválvula 61 que usa el control PWM. La electroválvula 61 se cambia a un estado de cierre o un estado de abertura según un periodo T1 y un periodo T2, representando cada uno el periodo del estado bajo y el periodo del estado alto, respectivamente, de una onda cuadrada de una señal de control por modulación de ancho de pulsos desde un circuito impulsor de solenoide proporcionado en la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80. De esta manera, el caudal se controla cambiando la relación entre el periodo T1 y el periodo T2, que es más fácil que realizar control de flujo con un caudal muy pequeño que un método para controlar el caudal ajustando un grado de restricción tal como un método que usa una válvula de aguja. También de esta manera, se puede proporcionar una gran área de flujo que evita el problema de obstrucción provocado por un objeto extraño.

30 Además, más adelante se describirá específicamente un control de una cantidad de suministro de aceite realizado por la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80. En el ejemplo, la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 determina el periodo T1 y el periodo T2 de una onda cuadrada de una señal de control por modulación de ancho de pulsos según una velocidad rotacional detectada por unos medios de detección de velocidad rotacional del compresor. Además, los periodos T1 y T2 de una señal de control por modulación de ancho de pulsos desde el circuito impulsor de solenoide se determinan según una tabla predetermina para que una cantidad de suministro de aceite al lado de tubería de succión 14 de un compresor de refrigerante sea un caudal pretendido dentro de un intervalo de 0-60 cc/min.

35 Una relación entre una cantidad de suministro de aceite Q y los periodos T1 y T2 de la señal de control por modulación de ancho de pulsos se puede expresar básicamente con un coeficiente de flujo C1 de la electroválvula

61 que es determinado por, por ejemplo, una resistencia al flujo de un tubo, un coeficiente C2 relacionado con una relación de trabajo y un caudal, y una diferencia de presión ΔP como en una ecuación descrita más adelante.

$$Q = C1 \cdot T2 / (T1 + T2) - \Delta P = C2 \cdot T2 / (T1 + T2) \quad \text{Ecuación 1}$$

En el ejemplo, como se ha descrito anteriormente, el caudal pretendido se controla según la velocidad rotacional del compresor para que la cantidad de suministro de aceite esté dentro de un intervalo de 0-60 cc/min. La relación entre el caudal pretendido y la velocidad rotacional del compresor se ilustra en la figura 2. En el ejemplo, como se ilustra en la línea A, la cantidad de suministro de aceite se reduce cuando aumenta la velocidad rotacional del compresor de modo que cuando la velocidad rotacional del compresor está en una velocidad rotacional mínima, la cantidad pretendida de suministro de aceite es Q1 (p. ej., 55 cc/min), y cuando la velocidad rotacional del compresor es N1 (p. ej., 100 Hz), la cantidad pretendida de suministro de aceite es 0 cc/min. Se puede variar la relación del periodo T1 al periodo T2 de la señal de control por modulación de ancho de pulsos para cambiar la cantidad de suministro de aceite a lo largo de la línea A.

Los medios de detección de velocidad rotacional del compresor se configuran de modo que la velocidad rotacional sea detectada por entrada de una señal de una velocidad rotacional pretendida para un circuito impulsor 71 de compresor al aparato controlador de cantidad de suministro de aceite 80. Cuando la cantidad de suministro de aceite se controla para la velocidad rotacional pretendida del compresor, se realiza control de una manera que la cantidad de suministro de aceite es Q1 cuando la velocidad rotacional está al mínimo, y la cantidad de suministro de aceite se reduce a medida que aumenta la velocidad rotacional para que la cantidad de suministro de aceite sea 0 cuando la velocidad rotacional es N1.

Un diagrama de flujo de control de un control de cantidad de suministro de aceite se ilustra en la figura 3. Cuando se inicia el control de la electroválvula 61, en primer lugar, se lee una velocidad rotacional N pretendida del compresor (etapa S1). Entonces en la etapa S2, como se conoce el coeficiente C2, Q1 y N1 como se ilustra en la figura 2, la relación de trabajo $T2/(T1 + T2)$ se puede obtener por la velocidad rotacional N pretendida actual que se lee en la etapa S1. Los periodos T1 y T2 obtenidos se sacan a la electroválvula 61 desde el circuito impulsor de solenoide de la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 como una señal de control por modulación de ancho de pulsos (etapa S3). Por ejemplo, cada vez que cambia la velocidad rotacional del compresor, se pueden repetir las etapas S1 a S3 de modo que la cantidad de aceite suministrada a la tubería de succión 14 desde el depósito de aceite 53 se puede controlar según la velocidad rotacional del compresor.

Como se ha descrito anteriormente, al ajustar el caudal cambiando la electroválvula 61 al estado de abertura o estado de cierre junto con el cambio de la relación del tiempo de cierre (periodo T1) al tiempo de apertura (periodo T2) de la electroválvula 61, la cantidad de suministro de aceite se puede variar dentro de un intervalo de 0-100 %.

El compresor de refrigerante según el Ejemplo 1 de la presente invención descrito anteriormente proporciona un suministro de aceite óptimo en el que se puede impedir una fuga de refrigerante desde la cámara de compresión y también se puede minimizar una pérdida provocada por un refrigerante calentado por aceite dentro de un gran intervalo de la velocidad rotacional desde un modo de funcionamiento a alta capacidad y rotación a alta velocidad a un modo de funcionamiento a ultrabaja velocidad en el que se realiza un funcionamiento con una velocidad rotacional muy baja (p. ej., aproximadamente 5-20 Hz). Por consiguiente, se puede proporcionar un compresor de refrigerante, que tiene alto rendimiento en una gran amplitud de funcionamiento, correspondiente a cualquier cantidad de capacidad de carga.

Ejemplo 2

El ejemplo 2 de la presente invención se describirá haciendo referencia a las figuras 4 a 6. La figura 4 es una vista longitudinal en sección transversal de un compresor de espiral como compresor de refrigerante del Ejemplo. En la figura 4, un componente con el mismo signo de referencia que en la figura 1 es igual o equivalente al componente en la figura 1. Se omite una descripción de un componente o un componente equivalente que se ilustra en la figura 1. El Ejemplo 2 es diferente del Ejemplo 1 en que se proporciona la tubería de suministro de aceite 62 para unir el depósito de aceite 53 y la cámara de contrapresión 18. De manera similar al Ejemplo 1, se proporcionan unos medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite (electroválvula) 61 a lo largo de la tubería de suministro de aceite 62.

Cuando la electroválvula se activa (apertura) por control por modulación de ancho de pulsos (control PWM), la tubería de suministro de aceite 62, que conecta el depósito de aceite a alta presión 53 y la cámara de contrapresión 18 que tiene una presión intermedia entre alta presión y baja presión, une el depósito de aceite 53 y la cámara de contrapresión 18 mediante pasadizo, y el aceite en el depósito de aceite 53 se suministra a la cámara de contrapresión 18. Además, cuando se desactiva la electroválvula 61 (cierre), se corta la unión proporcionada por la tubería de suministro de aceite y se detiene el suministro de aceite. El aceite que entra a la cámara de contrapresión 18 fluye a la cámara de compresión 13 por medio del paso de contrapresión 35 que une la cámara de contrapresión 18 y la cámara de compresión 13 mediante pasadizo cuando la contrapresión es alta.

De manera similar al Ejemplo 1, el Ejemplo incluye unos medios de escape de aceite configurados con una pluralidad de orificios 30 proporcionados en una parte de elevación 34 de cojinete y una parte de sellado 32. Sin embargo, los medios de escape de aceite no son obligatorios en el Ejemplo. Esto se debe a que el aceite, del que el caudal es controlado por los medios de ajuste (electroválvula) 61 de cantidad de suministro de aceite, se suministra a la cámara de contrapresión 18 y lubrica el anillo de acoplamiento Oldham 12 y la parte deslizante de la espiral fija 7 y la espiral orbital 8, y luego se suministra a la cámara de compresión.

En el ejemplo, la cantidad de suministro de aceite al anillo de acoplamiento Oldham 12 y la cantidad de suministro de aceite a la parte deslizante de la espiral fija 7 y la espiral orbital 8 no se pueden controlar independientemente entre sí. Por lo tanto, se puede usar preferiblemente un componente que tiene una adecuada resistencia al desgaste para el anillo de acoplamiento Oldham 12 y la parte deslizante de la espiral fija 7 y la espiral orbital 8, con el fin de asegurar suficiente fiabilidad incluso en un caso en el que se restringe la cantidad de suministro de aceite a la cámara de compresión 13.

Según el Ejemplo, la cantidad de aceite suministrada por medio de los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61 aumenta a la cantidad que es la suma de la cantidad de suministro de aceite al anillo de acoplamiento Oldham 12 y la cantidad de suministro de aceite a la parte deslizante de la espiral fija 7 y la espiral orbital 8. Esto permite realizar un control de flujo más fácil.

Ahora, se describirá el control de cantidad de suministro de aceite que es realizado por la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80. De manera similar al Ejemplo 1, la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 determina los periodos T1 y T2 de una onda cuadrada de una señal de control por modulación de ancho de pulsos según la velocidad rotacional del compresor. En el compresor de refrigerante descrito en el Ejemplo, los periodos T1 y T2, de la señal de control por modulación de ancho de pulsos que sale del circuito impulsor de solenoide de la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80, se determinan según la tabla predeterminada de modo que la cantidad de suministro de aceite muestra la característica que se ilustra en la figura 5. La ecuación básica de una relación entre la cantidad de suministro de aceite Q y los periodos T1 y T2 de la señal de control por modulación de ancho de pulsos es igual que la Ecuación 1 que se ha descrito anteriormente.

En el ejemplo, el control se realiza de una manera que la cantidad de suministro de aceite se reduce cuando aumenta la velocidad rotacional del compresor. Cuando la velocidad rotacional del compresor está en una velocidad rotacional mínima, la cantidad pretendida de suministro de aceite es Q1 (p. ej., 80 cc/min), y cuando la velocidad rotacional del compresor es N1 (p. ej., 45 Hz), la cantidad pretendida de suministro de aceite es Q2 (e. g., 45 cc/min). Además, la relación del periodo T1 al periodo T2 se cambia para que la cantidad de suministro de aceite esté en un valor constante de Q2 cuando la velocidad rotacional es N1 o superior. La velocidad rotacional del compresor se detecta cuando una señal de una velocidad rotacional pretendida en un circuito impulsor de compresor 71 se introduce a la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80.

El diagrama de flujo de control del control de cantidad de suministro de aceite se ilustra en la figura 6. Cuando se inicia el control de la electroválvula 61, en primer lugar, se lee una velocidad rotacional N pretendida del compresor (etapa S1). Luego en la etapa S4, la velocidad rotacional N pretendida leída se compara si la velocidad rotacional N pretendida leída es idéntica o superior a una velocidad rotacional N1 que se muestra en la figura 5. Cuando N es idéntico o superior a N1 (45 Hz en la figura 5), la etapa procede a la etapa S5, en la que se determina la relación de trabajo $T2/(T1 + T2)$ de modo que la cantidad de suministro de aceite sea mínima, esto es, Q2 (45 cc/min en la figura 5) como se ilustra en línea B que representa la característica de suministro de aceite en el Ejemplo que se ilustra en la figura 5. Los periodos T1 y T2 obtenidos se sacan a la electroválvula 61 como una señal de control por modulación de ancho de pulsos desde el circuito impulsor de solenoide de la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 (etapa S3).

En la etapa S4, cuando la velocidad rotacional pretendida leída N es inferior a la velocidad rotacional N1 ilustrada en la figura 5, la etapa procede a la etapa S6, en la se obtiene la cantidad de suministro de aceite (esta cantidad de suministro de aceite corresponde a una parte que tiene un gradiente, que se ilustra como B1, en la línea B que representa una característica de suministro de aceite en la figura 5) mediante la ecuación mostrada en la etapa S6. La relación de trabajo $T2/(T1 + T2)$ se determina para dar la cantidad obtenida de suministro de aceite. Los periodos T1 y T2 obtenidos se sacan a la electroválvula 61 como una señal de control por modulación de ancho de pulsos desde el circuito impulsor de solenoide de la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 (etapa S3).

Por ejemplo, cada vez que cambia la velocidad rotacional del compresor, se pueden repetir las etapas S1, S4 a S6, y S3 de modo que la cantidad de aceite suministrada a la cámara de contrapresión 18 desde el depósito de aceite 53 se puede controlar según la velocidad rotacional del compresor.

Ejemplo 3

Un aparato de ciclo de refrigeración que usa un compresor de refrigerante que ilustra el Ejemplo 3 de la presente invención se describirá sobre la base de la figura 7. En cada uno de los Ejemplos, la descripción se hará sobre la base de una configuración que usa el compresor de refrigerante descrito en el Ejemplo 1 como un compresor de

refrigerante. Sin embargo, el compresor de refrigerante descrito en el Ejemplo 2 se puede usar para realizar casi el mismo funcionamiento que usando el compresor de refrigerante del Ejemplo 1.

La figura 7 ilustra un aparato de ciclo de refrigeración (aparato de aire acondicionado) 100 que es un acondicionador de aire de habitación que usa el compresor de refrigerante del Ejemplo 1. En el aparato de ciclo de refrigeración ilustrado en la figura 7, cuando funciona para refrigerar, un refrigerante comprimido en un compresor 101 fluye a una válvula de cuatro vías 105 desde una tubería de conexión de lado de alta presión 107 y luego fluye saliendo a una tubería de conexión al exterior 108 y a un intercambiador de calor exterior 102. En el intercambiador de calor exterior 102, gas refrigerante a alta temperatura y a alta presión intercambia calor con el aire exterior para condensarse y licuarse, y luego se descomprime en una válvula de expansión 103 tras pasar a través de un receptor de líquido 106. El refrigerante descomprimido que tiene baja temperatura y baja presión fluye a un intercambiador de calor interior 104 e intercambia calor con el aire de habitación. El aire de habitación se enfría y al mismo tiempo el refrigerante se vaporiza y gasifica al tomar calor el aire de habitación. El gas refrigerante fluye a la válvula de cuatro vías 105 desde una tubería de conexión al interior 109, fluye saliendo de una lumbra de conexión en el lado de baja presión de la válvula de cuatro vías 105, y pasa a través de una tubería de conexión de lado de baja presión 110. Y el refrigerante vuelve de nuevo al lado de succión del compresor 101, y se comprime de nuevo. Se repite un ciclo similar.

En un caso de cambio de funcionamiento en refrigeración a funcionamiento en calentamiento, la conexión al tubo de refrigerante de la válvula de cuatro vías 105 se cambia de modo que el gas refrigerante que tiene alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 101 fluye a la válvula de cuatro vías 10 desde la tubería de conexión de lado de alta presión 107 y fluye saliendo a la tubería de conexión al interior 109 y al intercambiador de calor interior 104. Y al radiar calor del gas refrigerante al aire de habitación, se puede realizar el funcionamiento en calentamiento. El gas refrigerante se condensa en el intercambiador de calor interior 104 y se descomprime en la válvula de expansión 103. Luego el refrigerante que tiene baja temperatura y baja presión intercambia calor con el aire exterior en el intercambiador de calor exterior 102 para vaporizarse y gasificarse, fluye a la válvula de cuatro vías 105 desde la tubería de conexión al exterior 108, y luego fluye saliendo a la tubería de conexión de lado de baja presión 110 para ser succionado por el compresor 101 de nuevo. Se repite el ciclo de refrigeración.

Una tubería de suministro de aceite 62 une el depósito de aceite 53 en la parte inferior del compresor y el tubo de lado de baja presión 110 que es el lado de succión del mecanismo de compresión 2 mediante pasadizo, como se ilustra en la figura 1. Se proporcionan unos medios de ajuste (electroválvula) 61 de cantidad de suministro de aceite a lo largo de la tubería de suministro de aceite 62. La cantidad de suministro de aceite desde el depósito de aceite 53 a la tubería de conexión 110 de lado de baja presión se ajusta controlando los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61. Los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61 controlan el estado de cierre y el estado de apertura de la válvula mediante una salida de señal de control por modulación de ancho de pulsos desde la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80, por la que la cantidad de suministro de aceite se puede variar del 0 al 100 %.

Como para un acondicionador de aire de habitación, se proporciona un sensor de temperatura (no se muestra en el dibujo) en las inmediaciones de una entrada de un conducto de ventilación del intercambiador de calor interior 104 instalado en la habitación. La temperatura ambiente es detectada por el sensor de temperatura y el control se realiza de una manera que la velocidad rotacional del compresor 101 es variada por un aparato inversor (circuito impulsor de compresor) 71 de modo que la temperatura ambiente coincida con la temperatura pretendida determinada por un usuario. La unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 lee la velocidad rotacional pretendida del compresor del aparato inversor 71, determina los periodos T1 y T2 de una onda cuadrada de la señal de control por modulación de ancho de pulsos según la velocidad rotacional pretendida leída del compresor, y saca los periodos T1 y T2 a los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61.

Ejemplo 4

Un aparato de ciclo de refrigeración que usa un compresor de refrigerante que ilustra el Ejemplo 4 de la presente invención se describirá sobre la base de las figuras 8 a 10. Un aparato de ciclo de refrigeración ilustrado en la figura 8 también se usa como acondicionador de aire de habitación y el funcionamiento básico de un ciclo de refrigeración es igual que el del ciclo de refrigeración de la figura 7 que se ha descrito anteriormente. El mismo signo de referencia se usa para la misma parte que en la figura 7 y se omitirá la descripción de la misma.

En la figura 8, los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite (electroválvula) 61 se controlan mediante la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 que usa control por modulación de ancho de pulsos. La unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 lee la velocidad rotacional pretendida del compresor del aparato inversor 71. Además, en el Ejemplo, se proporcionan unos medios de detección de presión de descarga 72 (véase la figura 1) en la tubería de descarga 6, y se proporcionan unos medios de detección de presión de succión 73 (véase la figura 1) en la tubería de succión 14. Mediante estos medios de detección 72 y 73, también se detecta la presión de descarga y la presión de succión. Los periodos T1 y T2 de una onda cuadrada de la señal de control por modulación de ancho de pulsos se determinan según la velocidad rotacional pretendida y la presión de descarga y presión de succión detectadas, y la salida a los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61.

Un diagrama de flujo de control para controlar una cantidad de suministro de aceite según el Ejemplo 4 se ilustra en la figura 9. La cantidad de suministro de aceite que pasa a través de la electroválvula (medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite) 61 depende no únicamente de una relación de un tiempo en estado de cierre (periodo T1) a un tiempo de estado de abertura (periodo T2) de la electroválvula sino también de una diferencia de presión ΔP . Por lo tanto, en el Ejemplo, la diferencia de presión dP se calcula (etapa S9) a partir de la presión de descarga P_d y la presión de succión P_s detectadas (etapa S7 y etapa S8) por los medios de detección de presión de descarga 72 y los medios de detección de presión de succión 73. Los periodos T1 y T2 son corregidos para que la cantidad de suministro de aceite sea óptima sobre la base de la diferencia de presión dP calculada (etapa S10). Los periodos T1 y T2 obtenidos se sacan a la electroválvula 61 como una señal de control por modulación de ancho de pulsos desde el circuito impulsor de solenoide de la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 (etapa S3). Por ejemplo, cada vez que cambia la velocidad rotacional del compresor, se pueden repetir las etapas S1, S7 a S10, y S3 de modo que la cantidad de aceite suministrada a la tubería de succión 14 desde el depósito de aceite 53 se puede controlar según la velocidad rotacional del compresor.

De esta manera, la cantidad de suministro de aceite se puede ajustar adecuadamente y se puede realizar un funcionamiento sumamente eficiente bajo condiciones de funcionamiento con una cierta velocidad rotacional pero con diferentes presiones de funcionamiento.

En el ejemplo, el susodicho compresor de refrigerante del Ejemplo 1 se usa como compresor de refrigerante en la descripción. En un caso cuando se usa el susodicho compresor de refrigerante del Ejemplo 2, un diagrama de flujo de control para controlar la cantidad de suministro de aceite será tal como se ilustra en la figura 10. En la figura 10, cada una de las etapas S1, S7 a S9, y S3 es igual que las ilustradas en la figura 9. El ejemplo ilustrado en la figura 10 es diferente del ejemplo ilustrado en la figura 9 en relación a las etapas S4, S11, y S12. En la etapa S4, la velocidad rotacional N pretendida leída se compara si la velocidad rotacional N pretendida leída es idéntica o superior a una velocidad rotacional N_1 que se muestra en la figura 5. Cuando N es idéntico o superior a N_1 , la etapa procede a la etapa S11. En la etapa S11, se determina una relación de trabajo $T_2/(T_1 + T_2)$ de modo que la cantidad de suministro de aceite sea mínima, esto es, $Q_2/(C_1 - dP)$ en la que se tiene en cuenta la diferencia de presión obtenida en la etapa S9. Los periodos T1 y T2 obtenidos se sacan a la electroválvula 61 como una señal de control por modulación de ancho de pulsos desde el circuito impulsor de solenoide de la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 (etapa S3).

En la etapa S4, cuando la velocidad rotacional pretendida leída N es inferior a la velocidad rotacional N_1 , la etapa procede a la etapa S12. La cantidad de suministro de aceite se obtiene mediante la ecuación mostrada en la etapa S12, esto es, una ecuación para determinar una relación de trabajo según la velocidad rotacional N y la diferencia de presión dP . La relación de trabajo $T_2/(T_1 + T_2)$ se determina para que la cantidad de suministro de aceite sea la cantidad de suministro de aceite obtenida. En la ecuación para el cálculo mostrado en la etapa S12, cada uno de a_0 , a_1 y a_2 es un coeficiente predeterminado.

Luego la etapa procede a la etapa S3, y los periodos T1 y T2 obtenidos se sacan del circuito impulsor de solenoide de la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 a la electroválvula 61 como una señal de control por modulación de ancho de pulsos.

Por ejemplo, cada vez que cambia la velocidad rotacional del compresor, se pueden repetir las etapas S1, S7 a S9, S4, S11, S12 y S3 de modo que la cantidad de aceite suministrada a la cámara de contrapresión 18 desde el depósito de aceite 53 se puede controlar según la velocidad rotacional del compresor y la diferencia de presión.

Ejemplo 5

La figura 11 es una vista esquemática estructural de un aparato de ciclo de refrigeración que usa un compresor de refrigerante que ilustra el Ejemplo 5 de la presente invención. En el ejemplo, el aparato de ciclo de refrigeración se aplica a un acondicionador de aire de habitación como un aparato de ciclo de refrigeración. En la figura 11, una parte con el mismo signo de referencia que en la figura 7 es igual que la parte con el mismo signo de referencia en la figura 7. Se omite una descripción acerca de una parte que se ilustra en la figura 7.

En la figura 11, los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite (electroválvula) 61 se controlan mediante la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 que usa control por modulación de ancho de pulsos. La unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 obtiene una señal del velocidad rotacional pretendida N del compresor desde el aparato inversor (circuito impulsor de compresor) 71 y al mismo tiempo detecta la temperatura de evaporación y la temperatura de condensación mediante el sensor de temperatura 74 proporcionado en el intercambiador de calor interior 104 y el sensor de temperatura 75 proporcionado y el intercambiador de calor exterior 102. Los periodos T1 y T2 de una onda cuadrada de la señal de control por modulación de ancho de pulsos se determinan según la temperatura de evaporación y la temperatura de condensación detectadas y se sacan a los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61.

Un diagrama de flujo de control para controlar una cantidad de suministro de aceite según el Ejemplo se ilustra en la figura 12. La cantidad de suministro de aceite que pasa a través de la electroválvula (medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite) 61 depende no únicamente de una relación de un tiempo en estado de cierre (periodo T1) a

- un tiempo de estado de abertura (periodo T2) de la electroválvula sino también de una diferencia de presión ΔP . Por lo tanto, el Ejemplo se configura para que la diferencia de presión ΔP sea estimada a partir de la temperatura de evaporación y la temperatura de condensación detectadas por el sensor de temperatura 74 proporcionado en el intercambiador de calor interior 104 y el sensor de temperatura 75 proporcionado y el intercambiador de calor exterior 102, y los periodos T1 y T2 se corrigen para que la cantidad de suministro de aceite sea óptima. Según el Ejemplo, la cantidad de suministro de aceite se puede ajustar adecuadamente bajo condiciones de funcionamiento con diferentes presiones de funcionamiento sin usar unos medios de detección de presión (sensor de presión) 72 y 73 que se describen anteriormente en el Ejemplo 4, y se puede obtener el efecto similar al del Ejemplo 4.
- El diagrama de flujo de control ilustrado en la figura 12 es diferente del diagrama de flujo de control ilustrado en la figura 9 en relación a las etapas S13 a S16. En otras palabras, en el Ejemplo, se lee la temperatura de evaporación T_s y la temperatura de condensación T_d detectadas por el sensor de temperatura 74 y 75 (etapa S13, S14), se obtiene la diferencia de temperatura dT entre T_s y T_d (etapa S15), y los periodos T1 y T2 se corrigen sobre la base de la diferencia de temperatura dT obtenida para que la cantidad de suministro de aceite sea óptima (etapa S16). Otras etapas son similares a las del control ilustrado en la figura 9. En el ejemplo, similar al Ejemplo 4, la cantidad de suministro de aceite se puede ajustar adecuadamente bajo condiciones de funcionamiento con una cierta velocidad rotacional pero con diferentes presiones de funcionamiento.
- El diagrama de flujo de control representa un caso en el que el compresor de refrigerante del Ejemplo 1 se usa como compresor de refrigerante. En un caso cuando se usa el compresor de refrigerante del Ejemplo 2, el diagrama de flujo de control para controlar la cantidad de suministro de aceite será tal como se ilustra en la figura 13. En la figura 13, cada una de las etapas S1, S13 a S15, y S3 es igual que las ilustradas en la figura 12. El ejemplo ilustrado en la figura 13 es diferente del ejemplo ilustrado en la figura 12 en relación a las etapas S4, S17, y S18.
- En la etapa S4, la velocidad rotacional N pretendida leída se compara si la velocidad rotacional N pretendida leída es idéntica o superior a una velocidad rotacional N1 que se muestra en la figura 5. Cuando N es idéntico o superior a N1, la etapa procede a la etapa S17. En la etapa S17, se determina una relación de trabajo $T2/(T1 + T2)$ de modo que la cantidad de suministro de aceite sea mínima, esto es, $Q2/(C1-dT)$ en la que se tiene en cuenta la diferencia de temperatura obtenida en la etapa S15. Los periodos T1 y T2 obtenidos se sacan a la electroválvula 61 como una señal de control por modulación de ancho de pulsos desde el circuito impulsor de solenoide de la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 (etapa S3).
- En la etapa S4, cuando la velocidad rotacional pretendida leída N es inferior a la velocidad rotacional N1, la etapa procede a la etapa S18. La cantidad de suministro de aceite se obtiene mediante una ecuación de cálculo mostrada en la etapa S18, esto es, una ecuación para determinar una relación de trabajo según la velocidad rotacional N y la diferencia de temperatura dT . La relación de trabajo $T2/(T1 + T2)$ se determina para que la cantidad de suministro de aceite sea la cantidad de suministro de aceite obtenida. En la ecuación de cálculo mostrada en la etapa S18, cada uno de b_0 , b_1 y b_2 es un coeficiente predeterminado.
- Luego la etapa procede a la etapa S3, y los periodos T1 y T2 obtenidos se sacan del circuito impulsor de solenoide de la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 a la electroválvula 61 como una señal de control por modulación de ancho de pulsos.
- Por ejemplo, cada vez que cambia la velocidad rotacional del compresor, se pueden repetir las etapas S1, S13 a S15, S4, S17, S18 y S3 de modo que la cantidad de aceite suministrada a la cámara de contrapresión 18 desde el depósito de aceite 53 se pueda controlar según la velocidad rotacional del compresor y la diferencia de temperatura.
- Ejemplo 6**
- La figura 14 es una vista esquemática estructural de un aparato de ciclo de refrigeración que usa un compresor de refrigerante que ilustra el Ejemplo 6 de la presente invención. También en el Ejemplo, el aparato de ciclo de refrigeración se aplica a un acondicionador de aire de habitación como un aparato de ciclo de refrigeración. En la figura 14, una parte con el mismo signo de referencia que en la figura 7 es igual o equivalente a la parte en la figura 7. Se omite una descripción de una parte o una parte equivalente que se ilustra en la figura 7.
- En el ejemplo, la tubería de suministro de aceite 62 proporcionada a lo largo de los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61 conecta el depósito de aceite en la parte inferior del compresor 101 y la tubería de conexión de lado de baja presión 110. Se proporciona un intercambiador de calor de refrigerante/aceite (medios de refrigeración de aceite) 111 entre los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61 y el depósito de aceite en la parte inferior del compresor 101. Al cambiar los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61 a un estado de apertura, el aceite que fluye desde el depósito de aceite 53 en la parte inferior del compresor (parte inferior de la carcasa sellada 9) a la tubería de conexión de lado de baja presión 110 pasa a través del intercambiador de calor de refrigerante/aceite 111 por lo que el aceite intercambia calor con un refrigerante de lado de baja presión que está casi a temperatura de evaporación. De esta manera, disminuye la temperatura del aceite suministrado a la tubería de conexión de lado de baja presión 110, que hace que la viscosidad del aceite sea alta.

De manera similar a los Ejemplos descritos anteriormente, se puede usar una electroválvula como medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61. En este caso, el ajuste de flujo del aceite se puede realizar mediante el método descrito anteriormente en el Ejemplo 1 o Ejemplo 2, aunque el valor de los coeficientes C1 y C2 sea diferente entre sí dado que la viscosidad del aceite aumenta debido al efecto del intercambiador de calor de refrigerante/aceite 111. Sin embargo, en el Ejemplo, se emplea una válvula de aguja eléctrica en lugar de una electroválvula como medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61. La válvula de aguja eléctrica se configura de modo que la apertura de válvula sea controlada por una señal de control por modulación de número de impulsos sacada de la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80, y que la cantidad de suministro de aceite se puede variar del 0 al 100 %. Un coeficiente (correspondiente al coeficiente C2 descrito anteriormente) que es determinado por un coeficiente de flujo de una válvula, resistencia al flujo de una tubería, y similares disminuye a medida que aumenta la viscosidad del aceite. Por lo tanto, y dado que la temperatura del aceite es baja, lo que significa que la viscosidad del aceite es alta, en el Ejemplo se puede emplear una abertura grande comparada con un caso en el que el ajuste de flujo se realiza para el aceite con alta temperatura y baja viscosidad. Por consiguiente, es fácil realizar un control de flujo a un caudal muy pequeño, y dado que se puede emplear un paso de flujo grande, se puede evitar un problema de obstrucción provocado por un objeto extraño, lo que permite usar una válvula de aguja.

Además, en el Ejemplo, como se usa una válvula de aguja eléctrica que puede variar continuamente la abertura de válvula, la válvula de aguja eléctrica no produce un ruido hecho por movimiento de apertura y cierre de una válvula, que se puede oír de una electroválvula, y por lo tanto tiene un buen efecto desde el punto de vista de reducción de ruido.

Los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61 son controlados por la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 que usa control por modulación de número de impulsos. En el compresor de refrigerante del Ejemplo, el número de impulsos de la señal de control por modulación de número de impulsos desde un circuito impulsor de impulsos se determina según una tabla predeterminada para que la cantidad de suministro de aceite sea un caudal pretendido dentro de un intervalo de 0 a, por ejemplo, 60 cc/min. La unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 obtiene información de la velocidad rotacional pretendida N del compresor desde el aparato inversor (circuito impulsor de compresor) 71, y determina el número de impulsos según la velocidad rotacional pretendida. Entonces la unidad de control de cantidad de suministro de aceite 80 saca el número de impulsos a la válvula de aguja eléctrica (medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite) 61 que es impulsada por un motor paso a paso.

Ejemplo 7
La figura 15 es una vista esquemática estructural de un aparato de ciclo de refrigeración que usa un compresor de refrigerante que ilustra el Ejemplo 7 de la presente invención. También en el ejemplo, el aparato de ciclo de refrigeración se aplica a un acondicionador de aire de habitación como aparato de ciclo de refrigeración. En la figura 15, una parte con el mismo signo de referencia que en la figura 14 es igual o equivalente a la parte en la figura 14. Se omite una descripción de una parte o una parte equivalente que se ilustra en la figura 14.

El Ejemplo ilustrado en la figura 15 es diferente del Ejemplo ilustrado en la figura 14 en que se omite el intercambiador de calor de refrigerante/aceite 111 en la figura 14 y el intercambiador de calor exterior 102 tiene la función del intercambiador de calor de refrigerante/aceite. La tubería de suministro de aceite 62 dispuesta a lo largo de los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite (válvula de aguja eléctrica) 61 conecta el depósito de aceite en la parte inferior del compresor 101 y la tubería de conexión de lado de baja presión 110. Y una parte de la tubería de suministro de aceite 62, que es una tubería entre los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61 y el depósito de aceite en la parte inferior del compresor 101, se dispone en el intercambiador de calor exterior 102 de modo que una parte del intercambiador de calor exterior 102 se use como intercambiador de calor de refrigerante/aceite (medios de refrigeración de aceite).

También en el Ejemplo, al cambiar los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite 61 a un estado de apertura, el aceite que fluye desde el depósito de aceite 53 en la parte inferior del compresor a la tubería de conexión de lado de baja presión 110 puede intercambiar calor con un refrigerante de lado de baja presión que tiene una temperatura de aproximadamente la temperatura de evaporación al pasar a través del intercambiador de calor exterior 102. Por consiguiente, la temperatura del aceite suministrado a la tubería de conexión de lado de baja presión 110 se puede reducir de una manera similar al Ejemplo 6, y también se puede proporcionar una alta viscosidad del aceite.

Además en el Ejemplo, como el intercambiador de calor de refrigerante/aceite se proporciona como una parte del intercambiador de calor exterior 102, no es necesario disponer el intercambiador de calor de refrigerante/aceite además del intercambiador de calor exterior 102 dentro de una pequeña unidad exterior del acondicionador de aire de habitación (aparato de ciclo de refrigeración). Por consiguiente, se puede esperar dicho efecto de fácil implementación junto con reducción de costes.

Como se ha descrito anteriormente, cada uno de los Ejemplos de la presente invención puede proporcionar un suministro de aceite óptimo en el que se pueden lograr tanto reducción de fugas de refrigerante en una cámara de

5 compresión como reducción de pérdida de calentamiento debido al aceite que calienta el refrigerante en todo el intervalo de velocidad rotacional desde un modo de funcionamiento con alta capacidad y rotación a alta velocidad a un modo de funcionamiento a ultrabaja velocidad con velocidad rotacional muy baja. Como resultado, se puede proporcionar un compresor de refrigerante que tiene alto rendimiento correspondiente a cualquier cantidad de capacidad de carga, y un aparato de ciclo de refrigeración que usa el compresor de refrigerante.

Particularmente, el Ejemplo proporciona funcionamiento que tiene alto rendimiento cuando un acondicionador de aire de habitación instalado en una casa muy aislada funciona bajo una condición con velocidad rotacional muy baja.

- 10 Lista de signos de referencia
- 1, 101 compresor
 - 2 mecanismo de compresión
 - 3 paso de aceite
 - 5 cojinete principal
 - 6 tubería de descarga
 - 7 espiral fija
 - 8 espiral orbital
 - 9 carcasa sellada
 - 10 cigüeñal
 - 11 cojinete extremo de espiral
 - 12 anillo de acoplamiento Oldham
 - 13 cámara de compresión
 - 14 tubería de succión
 - 15 lumbrera de descarga
 - 16 pieza de motor
 - 17 bastidor
 - 18 cámara de contrapresión (el segundo compartimento)
 - 20 cámara de succión
 - 21 bomba de suministro de aceite
 - 22 carcasa de bomba de suministro de aceite
 - 23 cojinete auxiliar
 - 24 compartimento de descarga
 - 25 compartimento de motor
 - 26 tubería de drenaje
 - 30 medios de escape de aceite (orificio)
 - 31 surco anular circular
 - 32 pieza de sellado
 - 33 primer compartimento
 - 34 parte de elevación de cojinete
 - 35 paso de contrapresión
 - 53 depósito de aceite
 - 56 junta sellada de bastidor (soporte de cojinete)
 - 57 surco de aceite
 - 61 medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite (electroválvula, válvula de aguja eléctrica)
 - 62 tubería de suministro de aceite
 - 71 circuito impulsor de compresor (aparato inversor)
 - 72 medios de detección de presión de descarga
 - 73 medios de detección de presión de succión
 - 74 sensor de temperatura ambiente
 - 75 sensor de temperatura exterior
 - 80 unidad de control de cantidad de suministro de aceite
 - 100 aparato de ciclo de refrigeración (aparato de aire acondicionado)
 - 102 intercambiador de calor exterior
 - 103 válvula de expansión
 - 104 intercambiador de calor interior
 - 105 válvula de cuatro vías
 - 106 receptor de líquido
 - 107 tubería de conexión de lado de alta presión
 - 108 tubería de conexión exterior
 - 109 tubería de conexión interior
 - 110 tubería de conexión de lado de baja presión
 - 111 intercambiador de calor de refrigerante/aceite (medios de refrigeración de aceite)

REIVINDICACIONES

1. Un compresor de refrigerante que incluye una carcasa sellada, un mecanismo de compresión (2) contenido en la carcasa sellada (9), una pieza de motor (16) que está contenida en la carcasa sellada (9) e impulsa el mecanismo de compresión (2) por medio de un cigüeñal (10), y un depósito de aceite (53) formado en una parte inferior de la carcasa sellada (9),
 5 el compresor de refrigerante (1) comprende además:
- 10 una tubería de suministro de aceite (62) que une un depósito de aceite (53) en la carcasa sellada (9) y un lado de succión del mecanismo de compresión (2) mediante pasadizo e introduce aceite del depósito de aceite (53) al lado de succión;
 unos medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite (61) que se proporcionan en la tubería de suministro de aceite (62) y ajustan una cantidad de suministro de aceite suministrada al lado de succión;
 15 unos medios de detección de velocidad rotacional que detectan una velocidad rotacional de la pieza de motor (16); y
 una unidad de control de cantidad de suministro de aceite (80) que controla los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite (61) según una velocidad rotacional detectada por los medios de detección de velocidad rotacional,
 20 en donde la unidad de control de cantidad de suministro de aceite (80) controla los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite (61) de una manera que una cantidad de suministro de aceite suministrada al lado de succión desde la tubería de suministro de aceite (62) disminuye a medida que aumenta una velocidad rotacional de la pieza de motor (16);
- caracterizado por que** el compresor de refrigerante (1) comprende además:
- 25 unos medios de detección de presión de descarga (72) que detectan una presión en un lado de descarga del compresor de refrigerante (1); y
 unos medios de detección de presión de succión (73) que detectan una presión en un lado de succión del compresor de refrigerante (1),
 30 en donde la unidad de control de cantidad de suministro de aceite (80) realiza el control de una manera que una cantidad de suministro de aceite suministrada al lado de succión desde la tubería de suministro de aceite (62) disminuye a medida que aumenta una velocidad rotacional de la pieza de motor (16), y controla los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite (61) para además disminuir la cantidad de suministro de aceite cuando aumenta una diferencia de presión entre una presión de descarga detectada por los medios de detección de presión de descarga (72) y una presión de succión detectada por los medios de detección de presión de succión (73).
2. El compresor de refrigerante según la reivindicación 1, que comprende además:
- 40 una tubería de succión (14) que penetra la carcasa sellada (9) e introduce un refrigerante en una cámara de succión (20) del mecanismo de compresión (2), y
 una tubería de descarga (6) que se une con el interior de la carcasa sellada (9) mediante pasadizo e introduce un refrigerante a alta presión en la carcasa sellada (9) al exterior de la carcasa sellada (9),
 45 en donde los medios de detección de presión de succión (73) se proporcionan en la tubería de succión (14) y los medios de detección de presión de descarga (72) se proporcionan en la tubería de descarga (6).
3. El compresor de refrigerante según la reivindicación 1, en donde los medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite (61) son una electroválvula, y la unidad de control de cantidad de suministro de aceite (80) incluye un circuito impulsor de solenoide que produce una señal de control por modulación de ancho de pulsos para controlar apertura y cierre de la electroválvula.
 50
4. Un aparato de ciclo de refrigeración que usa un compresor de refrigerante (1) en el que un ciclo de refrigeración del aparato de ciclo de refrigeración se configura de una manera que un compresor de refrigerante (1), un intercambiador de calor exterior (102), una válvula de expansión (103), y un intercambiador de calor de habitación se conectan con un tubo de refrigerante,
 55 en donde el compresor de refrigerante (1) según la reivindicación 1 se usa como compresor de refrigerante (1), además se proporciona un sensor de temperatura exterior que detecta una temperatura del intercambiador de calor exterior (102) y un sensor de temperatura ambiente que detecta una temperatura del intercambiador de calor ambiente, y
 60 una unidad de control de cantidad de suministro de aceite (80) proporcionada en el compresor de refrigerante (1) realiza control para disminuir una cantidad de suministro de aceite a medida que aumenta una velocidad rotacional de una pieza de motor (16), y además disminuye la cantidad de suministro de aceite como una diferencia de temperatura entre una temperatura de condensación y una temperatura de evaporación detectada por el sensor de temperatura exterior y el sensor de temperatura ambiente.
- 65 5. El aparato de ciclo de refrigeración según la reivindicación 4 que usa un compresor de refrigerante (1), en donde

unos medios de refrigeración de aceite para refrigerar aceite que fluye en la tubería de suministro de aceite (62) se proporcionan a lo largo de la tubería de suministro de aceite (62) que conecta un depósito de aceite (53) del compresor de refrigerante (1) y un lado de succión de un mecanismo de compresión.

5 6. El aparato de ciclo de refrigeración según la reivindicación 5 que usa un compresor de refrigerante, en donde los medios de refrigeración de aceite (111) son un intercambiador de calor de refrigerante/aceite que intercambia calor entre un refrigerante a baja temperatura y baja presión que fluye en un tubo de lado de baja presión conectado a un lado de succión del compresor de refrigerante (1), y un aceite a alta temperatura y alta presión que fluye en la tubería de suministro de aceite (62).

10 7. El aparato de ciclo de refrigeración según la reivindicación 5 que usa un compresor de refrigerante (1), en donde los medios de refrigeración de aceite (111) se configuran de modo que una parte del intercambiador de calor exterior (102) se usa como intercambiador de calor de refrigerante/aceite al disponer una tubería entre unos medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite (61) de la tubería de suministro de aceite (62) y un depósito de aceite (53) en el intercambiador de calor exterior (102).

15 8. El aparato de ciclo de refrigeración según la reivindicación 5 que usa un compresor de refrigerante (1), en donde unos medios de ajuste de cantidad de suministro de aceite (61) proporcionados en la tubería de suministro de aceite (62) son una válvula de aguja eléctrica.

20

FIG. 1

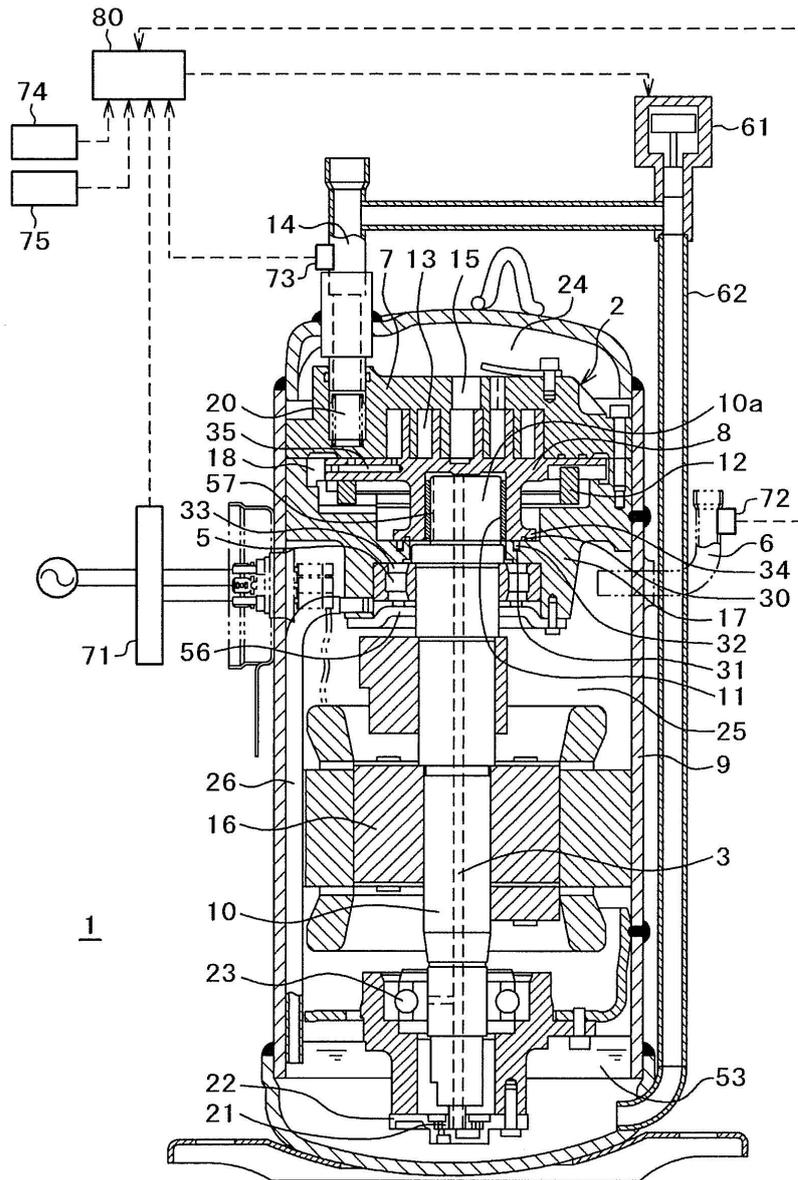


FIG. 2

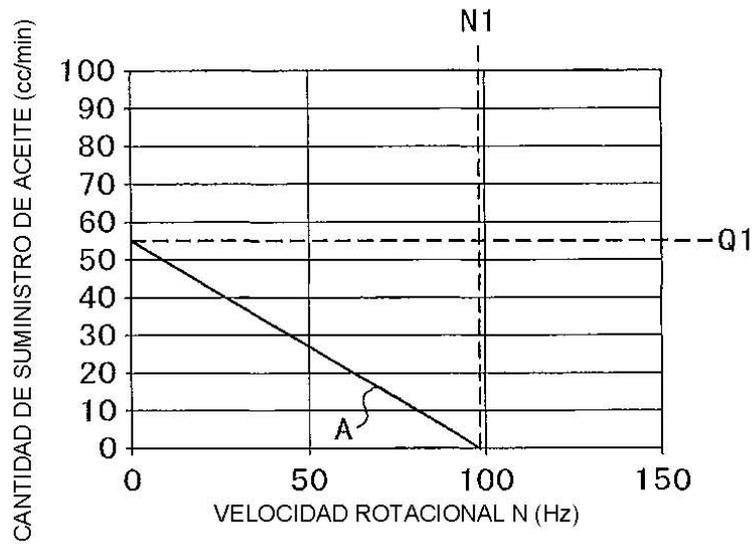


FIG. 3

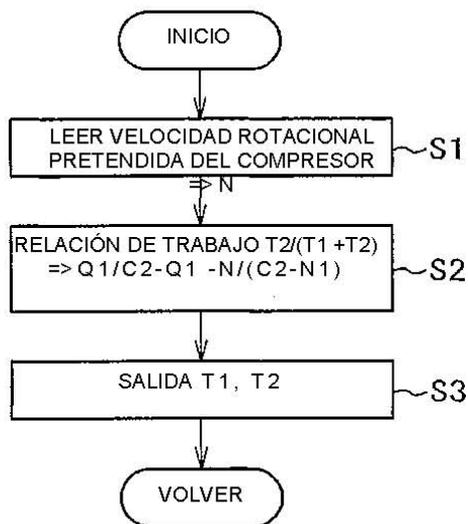


FIG. 4

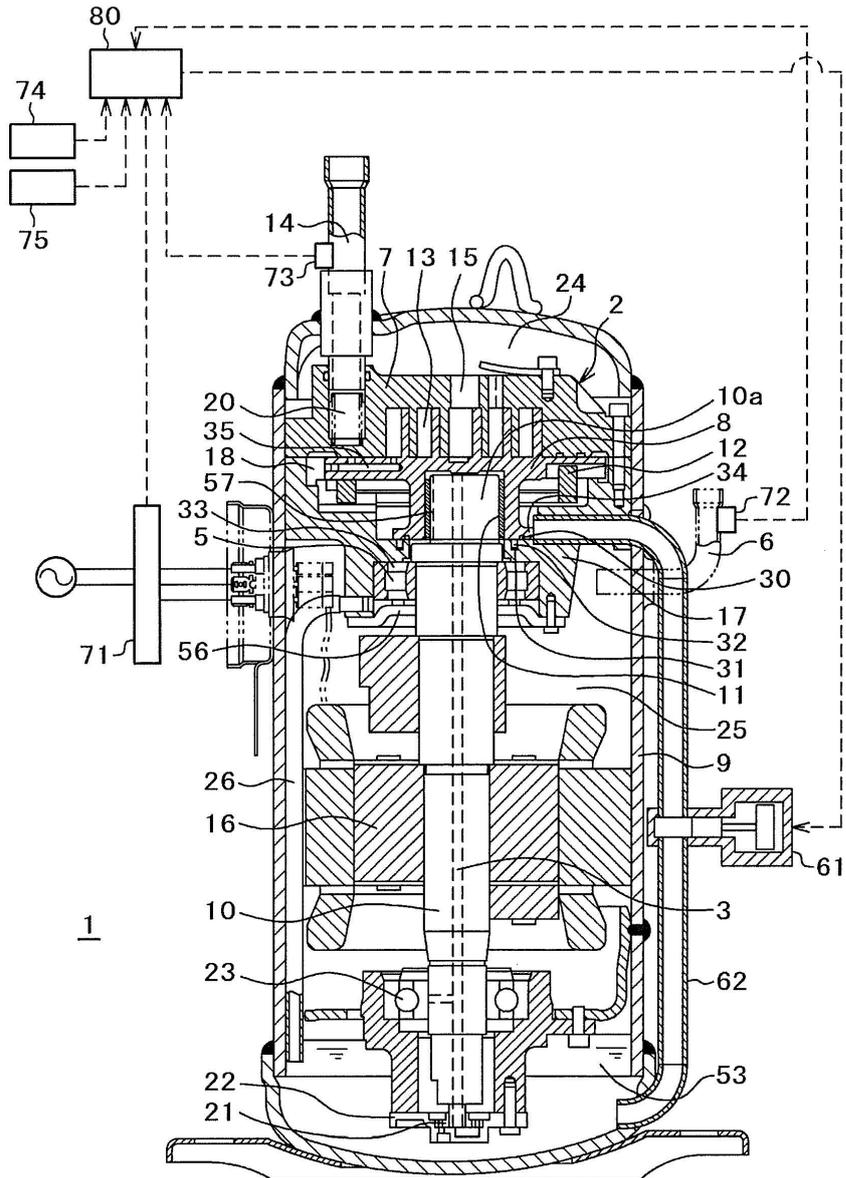


FIG. 5

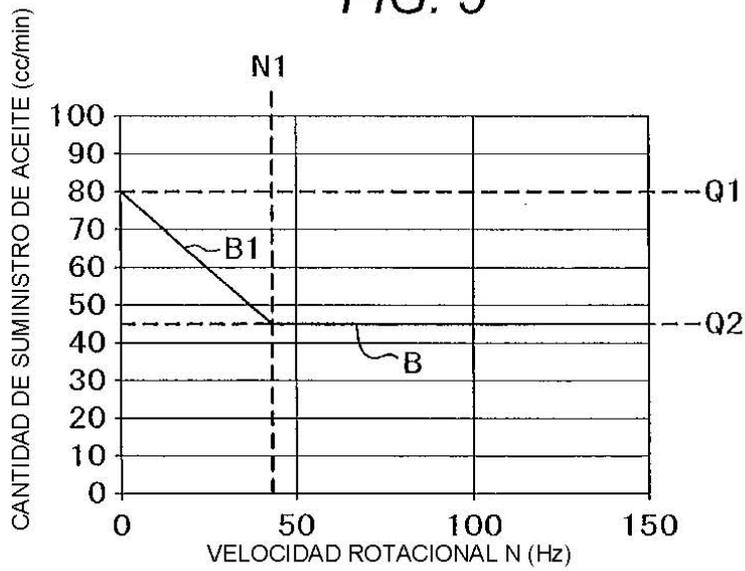


FIG. 6

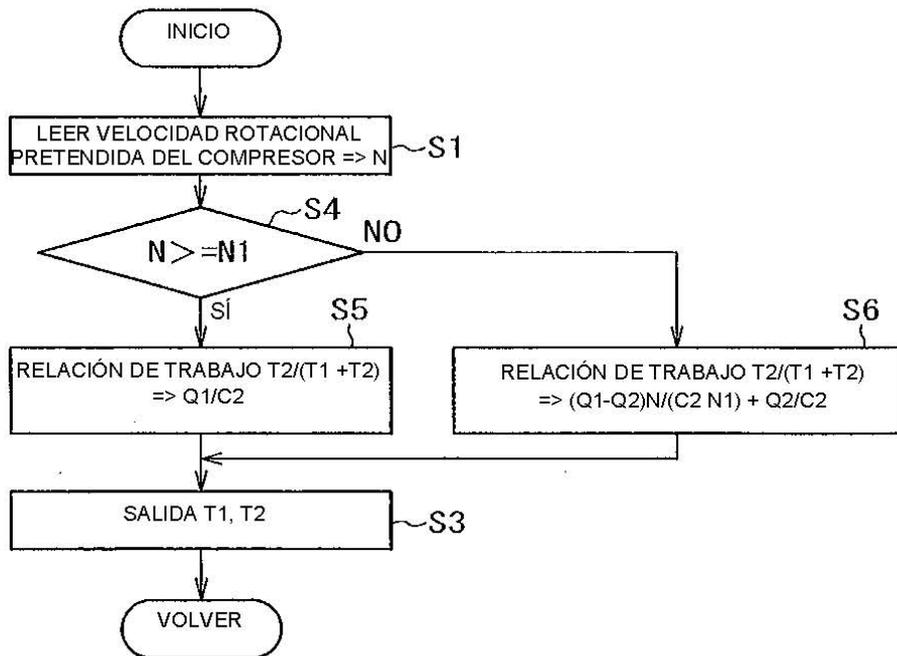


FIG. 7

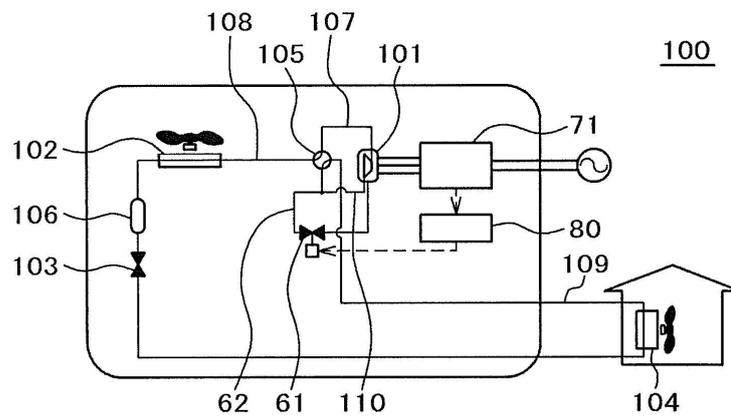


FIG. 8

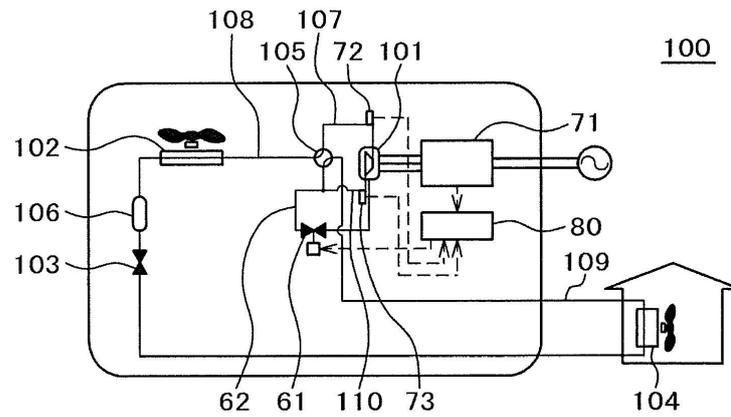


FIG. 9

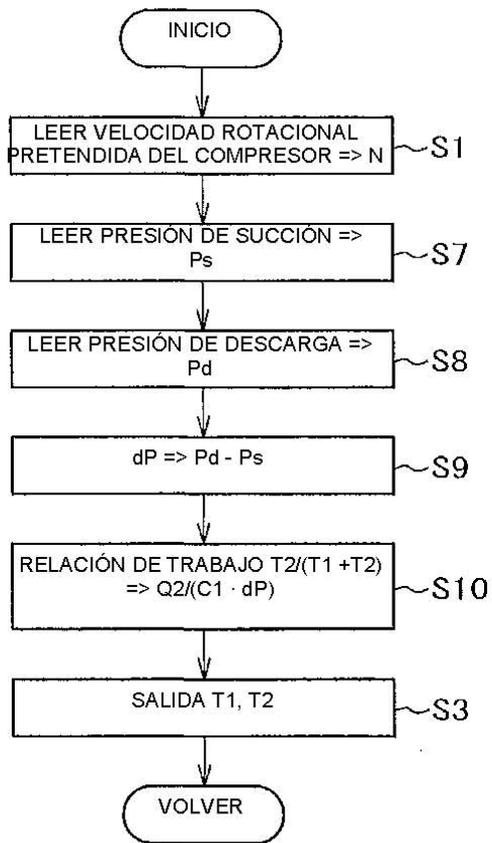


FIG. 10

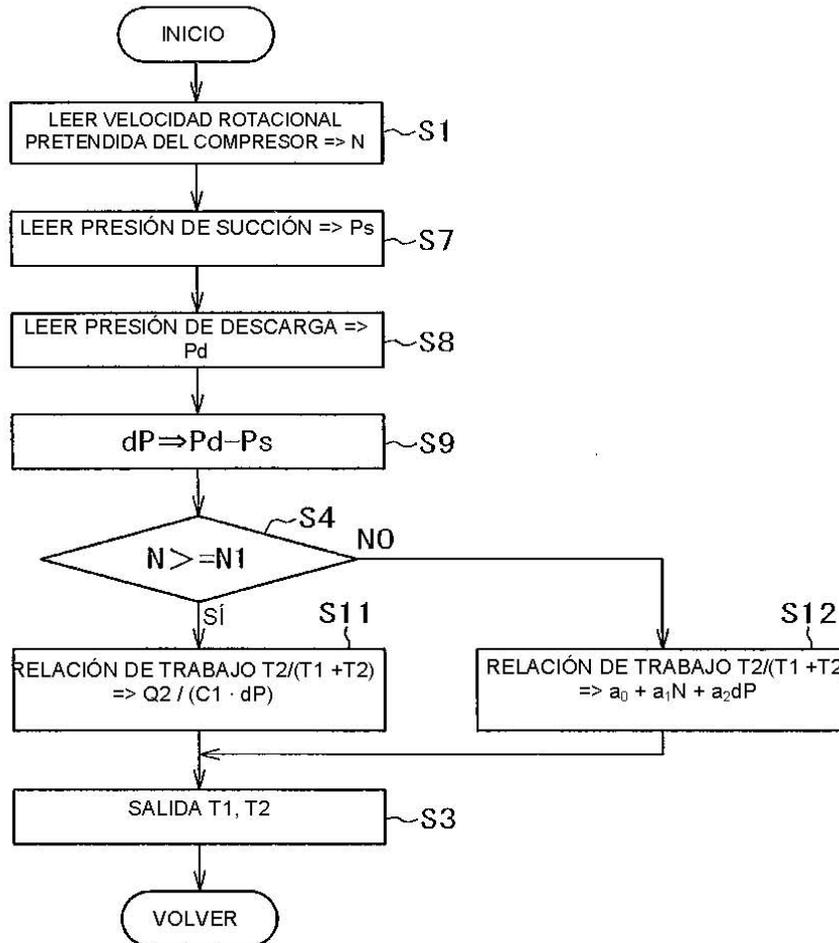


FIG. 11

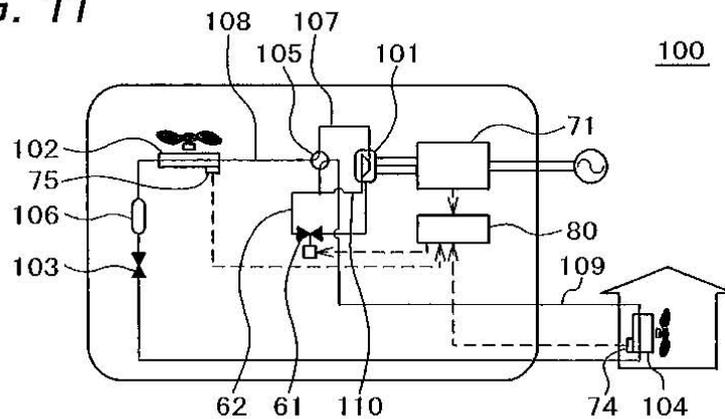


FIG. 12

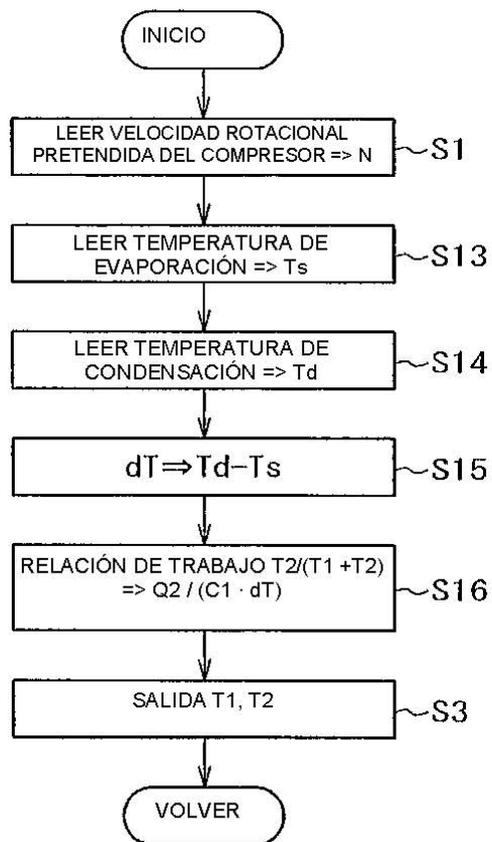


FIG. 13

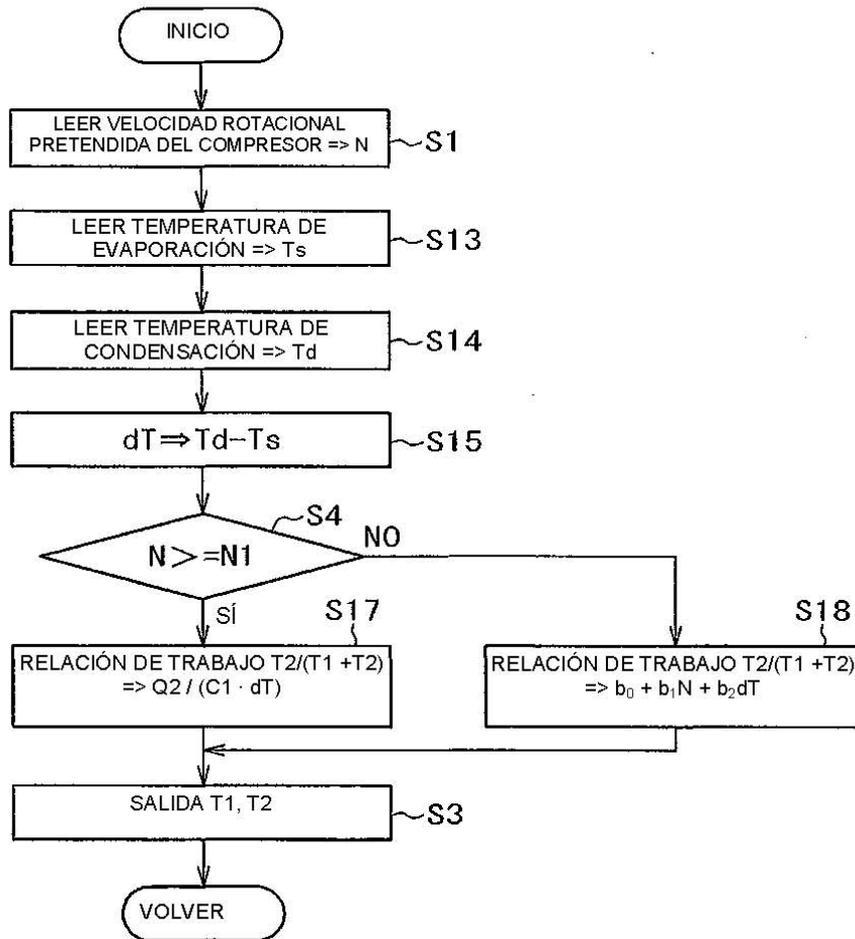


FIG. 14

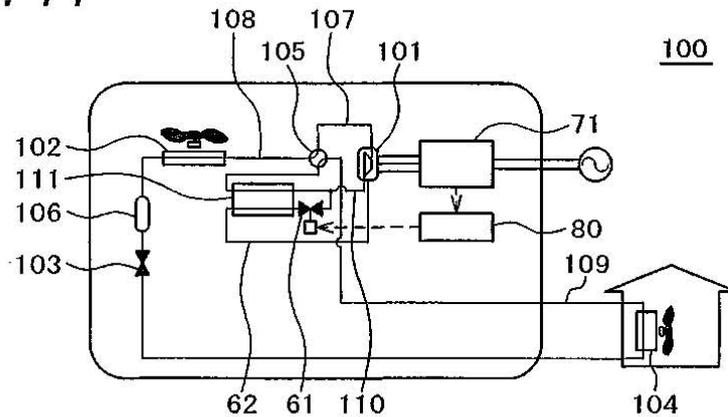


FIG. 15

