

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 098**

51 Int. Cl.:

F04D 29/063 (2006.01)

F25B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.07.2009 PCT/JP2009/063193**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.01.2010 WO10010925**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2009 E 09800439 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 2320091**

54 Título: **Máquina refrigeradora**

30 Prioridad:

25.07.2008 JP 2008192776

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

02.06.2020

73 Titular/es:

TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY HOLDINGS, INCORPORATED (20.0%)
1-3, Uchisaiwai-cho 1-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8560, JP;

THE KANSAI ELECTRIC POWER CO., INC.
(20.0%);

KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE
STEEL, LTD.) (20.0%);

DANISH TECHNOLOGICAL INSTITUTE (20.0%) y
JOHNSON CONTROLS DENMARK APS (20.0%)

72 Inventor/es:

IIZUKA, KOICHIRO;

IDE, SATOSHI;

KANEMURA, TOSHIKATSU;

NAKAYAMA, YOSHIHIRO;

TOSHIMA, MASATAKE;

OKADA, KAZUTO;

SUTO, KUNIIHIKO;

KURASHIGE, KAZUTAKA;

SAKURABA, ICHIROU;

HAYASHI, DAISUKE;

IKEUCHI, MASAKI;

SHATO, SHINJI;

MOLLER, LARS BAY;

JENSEN, FINN;

AL-JANABI, ZIAD;

RASMUSSEN, SVEND;

MADSBOLL, HANS y

SVARREGAARD-JENSEN, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 764 098 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

Máquina refrigeradora

5 La presente invención se refiere a una máquina refrigeradora.

Se conoce convencionalmente un compresor que se usa en una máquina refrigeradora y está adaptado para comprimir gas refrigerante evaporado en un evaporador para transportar el gas refrigerante comprimido a un condensador (véase, por ejemplo, el documento JP H09-268988 A).

10 La figura 6 representa una configuración del compresor descrito en el documento JP H09-268988 A. El compresor descrito en este documento es un compresor de tornillo del tipo de dos pasos, operable para comprimir el gas refrigerante incluyendo un clorofluorocarbono o análogos, en dos pasos. El compresor incluye un par de unos rotores de tornillo de primer paso 101, 102, y un par de rotores de tornillo de segundo paso 103, 104. Los respectivos rotores de tornillo 101 a 104 están alojados en una caja 106.

15 Los primeros rotores de tornillo 101 y 102 están dispuestos de modo que enganchen uno con otro en una primera cámara de compresión 106a en la caja 106. Los segundos rotores de tornillo 103 y 104 están dispuestos de modo que enganchen uno con otro en una segunda cámara de compresión 106b en la caja 106. Un eje de rotor de cada rotor de tornillo 101 a 104 es soportado por un cojinete correspondiente 108.

20 En la primera cámara de compresión 106a, los rotores de tornillo de primer paso 101, 102 giran enganchando uno con otro, y por ello realizan una primera compresión del gas refrigerante. El gas refrigerante comprimido es introducido a la segunda cámara de compresión 106b. En la cámara de compresión 106b, los segundos rotores de tornillo 103 y 104 giran enganchando uno con otro, y por ello realizan una segunda compresión del gas refrigerante. El gas refrigerante al que se aplica la segunda compresión es descargado del compresor.

25 Se suministra aceite lubricante a los cojinetes respectivos 108. Una parte del aceite lubricante suministrado está incluida en el gas refrigerante y fluye en el compresor, y es descargada del compresor conjuntamente con el gas refrigerante. El gas refrigerante y el aceite lubricante descargado conjuntamente son transportados a un separador de aceite 110. El separador de aceite 110 separa el gas refrigerante del aceite lubricante. El gas refrigerante separado es transportado al condensador, mientras que el aceite lubricante separado es enfriado por un refrigerador de aceite 111. El aceite lubricante es procesado posteriormente en un filtro de aceite 112 que quita impurezas presentes en el aceite lubricante separado, seguido de su devolución al compresor para ser suministrado de nuevo a los cojinetes respectivos 108.

30 El compresor anterior requiere el separador de aceite 110 para separar el gas refrigerante del aceite lubricante descargado del compresor conjuntamente con el gas refrigerante. Por lo tanto, existe el problema de que la configuración del compresor es compleja. Además, en el compresor anterior, se usa clorofluorocarbono como el gas refrigerante. Esto eleva la preocupación de que su vertido produzca un efecto nocivo, tal como calentamiento global, para el entorno natural. Además, en el compresor anterior, los cojinetes respectivos 108 son lubricados con el aceite lubricante. Esto da lugar al problema de que es necesario un tratamiento engorroso del aceite residual al desechar el aceite residual.

35 El documento US 6 397 621 B1 (D1) describe un compresor que utiliza agua como un fluido termodinámico así como un fluido lubricante. La estructura del compresor representada, por ejemplo, en la figura 3, a pesar de que hay una estructura de dos ruedas, corresponde a la estructura del compresor de la invención. Con respecto a la lubricación, se describe un cojinete de agua para el eje motor, es decir, un cojinete lubricado con agua.

40 El documento DE 101 63 950 A1 (D2) menciona agua como fluido lubricante para un cojinete, pero nada dice acerca de si el agua es presurizada y de dónde se origina el agua.

45 El documento WO 99/13224 A1 (D3) describe un cojinete lubricado por agua que tiene una cierta presión. La presión puede ser más alta que la presión en la entrada de la cámara de compresor.

50 El documento US 2004/071578 A1 (D4) describe cojinetes lubricados por agua que tienen casquillos de carbono.

55 El documento WO 00/22359 A1 (D5) describe cojinetes incluyendo rodaduras de acero y elementos de rodillo de cerámica que requieren simplemente una película elastohidrodinámica fina entre estos elementos para lubricarlos suficientemente. En particular, se hace notar que se precisa una cierta cantidad de líquido para evitar la pérdida por evaporación (evaporación rápida) del fluido. Además, se menciona un almacenamiento de lubricación dedicado, así como una bomba que suministra el lubricante.

60 El objeto de la presente invención es proporcionar una máquina refrigeradora que permite un fácil desecho de un lubricante, es inocua para el entorno natural y tiene configuraciones simples.

65

El objeto de la invención se logra con una máquina refrigeradora según alguna de las reivindicaciones 1, 4 y 5. Se llevan a la práctica realizaciones ventajosas según las reivindicaciones dependientes.

5 El compresor según un aspecto de las presentes invenciones se usa en una máquina refrigeradora que incluye un evaporador y un condensador y está adaptado para comprimir gas refrigerante evaporado en el evaporador para transportar el gas refrigerante comprimido al condensador, e incluye: un motor; un alojamiento que tiene una cámara de compresión en su interior; un elemento rotativo que tiene un eje de giro y se hace girar por una fuerza de accionamiento del motor con el fin de comprimir vapor de agua que sirve como el gas refrigerante en la cámara de compresión; un cojinete para soportar el eje de giro del elemento rotativo en el alojamiento; y un proveedor de lubricante para suministrar al cojinete agua que sirve como un lubricante.

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1 representa esquemáticamente un compresor y una máquina refrigeradora según la primera realización de la presente invención.

20 La figura 2 representa esquemáticamente una configuración parcialmente ampliada cerca de un cojinete y un elemento de sellado para separar un espacio, donde está dispuesto el cojinete, de una cámara de compresión en el compresor representado en la figura 1.

La figura 3 representa esquemáticamente un compresor y una máquina refrigeradora según una segunda realización de la presente invención.

25 La figura 4 representa esquemáticamente configuraciones de un compresor y una máquina refrigeradora según un primer ejemplo modificado de la primera realización de la presente invención.

La figura 5 representa esquemáticamente configuraciones de un compresor y una máquina refrigeradora según un segundo ejemplo modificado de la primera realización de la presente invención.

30 La figura 6 representa esquemáticamente una configuración de un compresor según una técnica anterior.

Realizaciones de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos.

Primera realización

35 En primer lugar, una configuración completa de la máquina refrigeradora 1 según la primera realización de la presente invención se describe con referencia a la figura 1.

40 La máquina refrigeradora 1 de la primera realización se usa, por ejemplo, en un dispositivo refrigerador, tal como un acondicionador de aire. Aquí, se usa agua como refrigerante en la máquina refrigeradora 1.

45 Específicamente, la máquina refrigeradora 1 según la primera realización incluye un evaporador 2, un compresor 4, un condensador 6, una línea de introducción de refrigerante 8, una línea de derivación de refrigerante 9, una línea de suministro de refrigerante 10, una línea de suministro de refrigerante 12, una línea de retorno de refrigerante 14, una torre de refrigeración 16, y una bomba de refrigerante 18. El refrigerante se hace circular en un ciclo refrigerante compuesto por el evaporador 2, el compresor 4, el condensador 6, la línea de introducción de refrigerante 8, la línea de derivación de refrigerante 9, y la línea de suministro de refrigerante 10. Mientras tanto, se hace circular agua refrigerante en un ciclo refrigerante compuesto por el condensador 6, la línea de suministro de refrigerante 12, la línea de retorno de refrigerante 14, la torre de refrigeración 16, y la bomba de refrigerante 18.

50 El evaporador 2 está adaptado para evaporar agua que sirve como el refrigerante (a continuación, "agua refrigerante").

55 El compresor 4 está dispuesto entre el evaporador 2 y el condensador 6. Específicamente, el compresor 4 está conectado al evaporador 2 a través de la línea de introducción de refrigerante 8, estando al mismo tiempo conectado al condensador 6 a través de la línea de derivación de refrigerante 9. El compresor 4 está adaptado para comprimir vapor de agua que sirve como el gas refrigerante, que es evaporado en el evaporador 2 y transportado desde el evaporador 2 a través de la línea de introducción de refrigerante 8, para transportar el vapor de agua comprimido al condensador 6 a través de la línea de derivación de refrigerante 9.

60 El condensador 6 está adaptado para enfriar el vapor de agua como el gas refrigerante transportado desde el compresor 4 con agua refrigerante con el fin de condensar el vapor de agua. El condensador 6 tiene una abertura de introducción de refrigerante 6a y una abertura de descarga de refrigerante 6b. El condensador 6 realiza un intercambio térmico directo. Específicamente, el condensador 6 hace que el vapor de agua como el gas refrigerante introducido en el condensador 6 entre en contacto con el agua refrigerante con el fin de enfriar el vapor de agua, haciendo por ello que el vapor de agua enfriado se condense. El agua condensada por esta condensación es

descargada del condensador 6 junto con agua refrigerante. Consiguientemente, el agua refrigerante que circula en el ciclo refrigerante entra en contacto con el refrigerante que circula en el ciclo refrigerante, en la primera realización.

5 El condensador 6 y el evaporador 2 están conectados uno a otro por la línea de suministro de refrigerante 10. La presión interna del compresor 6 es más alta que la presión interna del evaporador 2. La diferencia entre la presión en el condensador 6 y la presión en el evaporador 2 hace que una parte del agua descargada del condensador 6 sea transportada al evaporador 2 a través de la línea de suministro de refrigerante 10 como el agua refrigerante.

10 La línea de suministro de refrigerante 12 se usa para suministrar el agua refrigerante al condensador 6. La línea de retorno de refrigerante 14 se usa para hacer volver una parte del agua descargada del condensador 6 a la línea de suministro de refrigerante 12. Un extremo de la línea de suministro de refrigerante 12 conecta con la abertura de introducción de refrigerante 6a del condensador 6, y un extremo de la línea de retorno de refrigerante 14 conecta con la abertura de descarga de refrigerante 6b del condensador 6. Otro extremo de la línea de retorno de refrigerante 14 conecta con otro extremo de la línea de suministro de refrigerante 12 a través de la torre de refrigeración 16. Esta disposición permite que el agua refrigerante sea suministrada desde la torre de refrigeración 16 a través de la línea de suministro de refrigerante 12 al condensador 6. Posteriormente, el agua refrigerante descargada del condensador 6 es devuelta a la torre de refrigeración 16 a través de la línea de retorno de refrigerante 14. Así está formado el ciclo refrigerante para la circulación del agua refrigerante.

20 La torre de refrigeración 16 es una torre de refrigeración de tipo abierto. Específicamente, la torre de refrigeración 16 está provista de una abertura y un ventilador 16a en su porción superior. La abertura se usa para introducir aire exterior a la torre de refrigeración 16. El ventilador 16a se usa para transportar aire exterior al interior de la torre de refrigeración 16 a través de la abertura. La torre de refrigeración 16 está adaptada para enfriar, en su interior, agua refrigerante transportada a través de la línea de retorno de refrigerante 14 derramando agua refrigerante desde la porción superior de la torre de refrigeración e impulsando agua refrigerante con el ventilador 16a.

30 La bomba de refrigerante 18 está dispuesta en la línea de retorno de refrigerante 14. La bomba de refrigerante 18 está adaptada para poner presión en el agua refrigerante descargada a la línea de retorno de refrigerante 14 desde el condensador 6 para transportar el agua refrigerante a la torre de refrigeración 16 y a la línea de suministro de refrigerante 12 dispuesta delante de la torre de refrigeración 16.

A continuación, una configuración detallada del compresor 4 según la primera realización se describe con referencia a las figuras 1 y 2.

35 Como se ha mencionado anteriormente, el compresor 4 según la primera realización está adaptado para comprimir, en una cámara de compresión 22a en su alojamiento 22, el vapor de agua que sirve como el gas refrigerante evaporado en el evaporador 2 para transportar el vapor de agua comprimido al condensador 6. En el compresor 4, el agua es suministrada como el lubricante a cojinetes 26 dispuestos en el alojamiento 22.

40 Específicamente, el compresor 4 incluye el alojamiento 22, un elemento rotativo 24, una pluralidad de cojinetes 26, un motor 28, elementos de sellado 30, una línea de suministro de lubricante 32, y una línea de descarga de lubricante 34.

45 El alojamiento 22 se hace hueco, e incluye en su interior el elemento rotativo 24, la pluralidad de cojinetes 26 y el elemento de sellado 30. El alojamiento 22 incluye en su interior la cámara de compresión 22a para comprimir gas refrigerante. La línea de introducción de refrigerante 8 y la línea de derivación de refrigerante 9 conectan con la cámara de compresión 22a. La línea de introducción de refrigerante 8 introduce el vapor de agua que sirve como el gas refrigerante procedente del evaporador 2 a la cámara de compresión 22a. La línea de derivación de refrigerante 9 permite que el gas refrigerante comprimido fluya desde la cámara de compresión 22a al condensador 6. La presión en una porción de entrada de la cámara de compresión 22a se pone, por ejemplo, a una presión de vapor de agua saturado en aproximadamente 7 grados C con el fin de evitar que el vapor de agua que sirve como el gas refrigerante introducido a la cámara de compresión 22^a se condense.

55 El elemento rotativo 24 se hace girar por una fuerza de accionamiento del motor 28 con el fin de comprimir el vapor de agua como el gas refrigerante en la cámara de compresión 22a. El elemento rotativo 24 tiene una pluralidad de impulsores 24a y un eje de giro 24b.

60 Los múltiples impulsores 24a están dispuestos dentro de la cámara de compresión 22a y montados en el eje de giro 24b. El gas refrigerante, que es el vapor de agua, en la cámara de compresión 22a es comprimido al hacerlo girar los impulsores 24a conjuntamente con el eje de giro 24b.

65 El eje de giro 24b está dispuesto de manera que se extienda en una dirección axial del alojamiento 22 en el alojamiento 22. El eje de giro 25b tiene una porción de extremo conectada a un eje de accionamiento 28a del motor 28. El eje de giro 24b es soportado rotativamente por la pluralidad de cojinetes 26. El eje de giro 24b se hace girar por la fuerza de accionamiento del motor 28 transmitida a través del eje de accionamiento 28a, y todo el elemento rotativo 24 se hace girar consiguientemente.

La pluralidad de cojinetes 26 están dispuestos de manera que tengan espacios entremedio a lo largo del eje de giro 24b del elemento rotativo 24 en el alojamiento 22. Un cojinete 26 de la pluralidad de cojinetes 26 está dispuesto en una posición cerca de la cámara de compresión 22a entre la cámara de compresión 22a y el motor 28. Este cojinete 5 26 soporta el eje de giro 24b con respecto a una superficie interior del alojamiento 22 en la posición. Otro cojinete 26 está dispuesto en una posición opuesta al motor 28 con relación a la cámara de compresión 22a. Este cojinete 26 soporta el eje de giro 24b con respecto a la superficie interior del alojamiento 22 en la posición. Cada uno de los cojinetes 26 es un cojinete deslizante. A cada uno de los cojinetes 26 se le suministra agua que sirve como un lubricante (a continuación, "agua lubricante") a través de la línea de suministro de lubricante 32. Como se representa 10 en la figura 2, una ligera holgura está formada entre una superficie interior del cojinete 26 y una superficie exterior del eje de giro 24b. El agua lubricante suministrada al cojinete 26 es aspirada a la holgura formando una película de agua, saliendo después hacia ambos lados de cada cojinete 26 en su dirección axial desde la holgura. El agua lubricante salida permanece alrededor del cojinete 26 en el alojamiento 22 y es descargada a través de la línea de descarga de lubricante 34. Además, las presiones en los espacios donde los cojinetes 26 están dispuestos en el 15 alojamiento 22 se ponen a aproximadamente iguales o superiores a 1 atm.

El elemento de sellado 30 está fijado a la superficie interior del alojamiento 22 en una posición entre la cámara de compresión 22a y el cojinete 26 adyacente a la cámara de compresión 22a. El elemento de sellado 30 separa la 20 cámara de compresión 22a del espacio en el alojamiento 22 donde el cojinete 26 está dispuesto. El elemento de sellado 30 es un elemento de sellado del tipo sin contacto que tiene una forma anular, y rodea el eje de giro 24b con un espacio con relación al eje de giro 24b. La presión en la cámara de compresión 22a es menor que la presión en el espacio donde el cojinete 26 está dispuesto. Esto hace que una parte del agua lubricante en el espacio donde el cojinete 26 está dispuesto sea aspirada a la cámara de compresión 22a a través de la holgura entre el elemento de sellado 30 y el eje de giro 24b. Entonces, el elemento de sellado 30 suprime un flujo inmediato de una gran cantidad del agua lubricante a la cámara de compresión 22a. 25

La línea de suministro de lubricante 32 conecta los cojinetes respectivos 26 con la línea de suministro de refrigerante 12. La línea de suministro de lubricante 32 está adaptada para suministrar el agua lubricante a los cojinetes respectivos 26. Una parte del agua refrigerante suministrada desde la torre de refrigeración 16 al condensador 6 a través de la línea de suministro de refrigerante 12 por presión de descarga de la bomba de refrigerante 18 es 30 suministrada como el agua lubricante a los cojinetes respectivos 26 a través de la línea de suministro de lubricante 32. La línea de suministro de lubricante 32 queda incluida en el concepto del proveedor de lubricante de la presente invención.

La línea de descarga de lubricante 34 está adaptada para descargar, del alojamiento 22, el agua lubricante que sale de los cojinetes respectivos 26 y que permanece alrededor de los cojinetes 26 en el alojamiento 22. La línea de 35 descarga de lubricante 34 tiene un extremo conectado a una abertura de salida alrededor de los cojinetes respectivos 26 en el alojamiento 22 y otro extremo conectado a la línea de retorno de refrigerante 14. Esta disposición permite que el agua lubricante descargada del alojamiento 22 se una con el agua refrigerante que es descargada del condensador 6 y fluya a través de la línea de retorno de refrigerante 14. Es decir, en la primera 40 realización, el agua lubricante es suministrada a los cojinetes respectivos 26 del compresor 4 desde un sistema de ciclo refrigerante en el que el agua refrigerante es suministrada al condensador 6, después de lo que el agua lubricante usada es devuelta al sistema de ciclo refrigerante.

A continuación se describen operaciones de la máquina refrigeradora 1 y el compresor 4 según la primera 45 realización.

En primer lugar, el agua refrigerante es evaporada en el evaporador 2. Esto hace que el vapor de agua que sirve como el gas refrigerante sea introducido desde el evaporador 2 a través de la línea de introducción de refrigerante 8 50 a la cámara de compresión 22a del compresor 4. El vapor de agua que sirve como el gas refrigerante introducido en la cámara de compresión 22a es comprimido por los impulsores 24a del elemento rotativo 24 girado por la fuerza de accionamiento del motor 28. El vapor de agua comprimido que sirve como el gas refrigerante es derivado de la cámara de compresión 22a y transportado al condensador 6 a través de la línea de derivación de refrigerante 9.

El agua refrigerante es suministrada al condensador 6 a través de la línea de suministro de refrigerante 12 de la torre de refrigeración 16 por la presión de descarga de la bomba de refrigerante 18. En el condensador 6, el vapor de agua que sirve como gas refrigerante entra en contacto con el agua refrigerante a enfriar, haciendo por ello que el vapor de agua se condense. El agua condensada por la condensación es descargada junto con el agua refrigerante del condensador 6. Una parte del agua descargada es transportada como el agua refrigerante a través de la línea de 55 suministro de refrigerante 10 al evaporador 2, lo que es producido por la presión interna del condensador 6 más alta que la presión interna del evaporador 2. Mientras tanto, el agua restante es transportada como el agua refrigerante a través de la línea de retorno de refrigerante 14 a un lado de la línea de suministro de refrigerante 12 por la bomba de refrigerante 18. El agua refrigerante transportada por la bomba de refrigerante 18 es enfriada en la torre de refrigeración 16, seguido de ser suministrada de nuevo a través de la línea de suministro de refrigerante 12 al 60 condensador 6.

En el compresor 4, el eje de giro 24b del elemento rotativo 24 girado como se ha mencionado anteriormente es soportado por la pluralidad de cojinetes 26. La rotación del eje de giro 24b hace que se genere calor en los cojinetes respectivos 26, y por ello la temperatura del eje de giro 24b se eleva. Una parte del agua refrigerante es suministrada como el agua lubricante a los cojinetes respectivos 26 desde la torre de refrigeración 16 a través de la línea de suministro de refrigerante 12 y la línea de suministro de lubricante 32. El agua lubricante suministrada se usa para lubricación entre los cojinetes respectivos 26 y el eje de giro 24b del elemento rotativo 24 y para enfriar los cojinetes 26. El agua lubricante suministrada a los cojinetes respectivos 26 fluye desde la holgura entre cada cojinete 26 y el eje de giro 24b hacia ambos lados de cada cojinete 26 en su dirección axial, y permanece alrededor de los cojinetes respectivos 26 en el alojamiento 22.

Una parte del agua lubricante salida de los cojinetes respectivos 26 puede ser llevada a la cámara de compresión 22a a través de la holgura entre una superficie interior del elemento de sellado del tipo sin contacto 30 y la superficie exterior del eje de giro 24b, lo que es producido por la presión en la cámara de compresión 22a que es más baja que la que hay en el espacio donde los cojinetes 26 están dispuestos. Sin embargo, la presión en una zona que tiene la presión más baja en la cámara de compresión 22a se pone a la presión de vapor saturado, haciendo que el agua lubricante llevada a la cámara de compresión 22a se evapore inmediatamente. Por lo tanto, se evita que los impulsores 24a del elemento rotativo 24 se dañen debido a una colisión de gotitas del agua lubricante. El agua lubricante evaporada en la cámara de compresión 22a es descargada de la cámara de compresión 22a conjuntamente con el vapor de agua que sirve como el gas refrigerante a comprimir en la cámara de compresión 22a, y es transportada al condensador 6. Por otra parte, el agua lubricante que queda alrededor de los cojinetes 26 en el alojamiento 22 es descargada a través de la línea de descarga de lubricante 34 y se une al agua refrigerante que circula por la línea de retorno de refrigerante 14.

La máquina refrigeradora 1 y el compresor 4 según la primera realización operan de esta manera.

Como se ha mencionado anteriormente, el compresor 4 según la primera realización comprime el vapor de agua como el gas refrigerante evaporado en el evaporador 2 para transportar el vapor de agua comprimido al condensador 6, por lo tanto, en la máquina refrigeradora 1 a la que se aplica el compresor 4, el agua puede ser usada como el refrigerante. Dado que hay originalmente agua en la naturaleza, el vertido de agua afecta al entorno natural mucho menos que un refrigerante incluyendo un material químico, tal como clorofluorocarbono. Además, el agua lubricante es suministrada a los cojinetes respectivos 26 en la primera realización. Aunque el agua lubricante suministrada a los cojinetes respectivos 26 se mezcla con el vapor de agua que sirve como el gas refrigerante en la cámara de compresión 22a del compresor 4, no hay que separar el agua lubricante del gas refrigerante después de su descarga del compresor 4, dado que el agua lubricante y el gas refrigerante son agua. Consiguientemente, la máquina refrigeradora no tiene que tener un separador para separar el gas refrigerante del agua lubricante, a diferencia de una técnica convencional en la que un gas refrigerante y un aceite lubricante descargados conjuntamente de un compresor son separados uno de otro por un separador de aceite. Esto simplifica las configuraciones del compresor 4 y la máquina refrigeradora 1. Además, en la primera realización, se suministra agua a los cojinetes respectivos 26 como el lubricante. Así, a diferencia de una técnica convencional en la que los cojinetes son lubricados con aceite lubricante, el agua que sirve como el lubricante puede desecharse sin tratamiento problemático. Por lo tanto, según la primera realización, es posible obtener el compresor 4 y la máquina refrigeradora 1 que son capaces de un desecho fácil del lubricante, son inocuos para el entorno natural y tienen configuraciones simples.

Además, según la primera realización, la línea de suministro de lubricante 32 conecta los cojinetes respectivos 26 con la línea de suministro de refrigerante 12 a través de la que el agua refrigerante es suministrada al condensador 6. Esta disposición permite que una parte del agua refrigerante sea suministrada al condensador 6 para ser suministrada también a los cojinetes respectivos 26 como el agua lubricante. Consiguientemente, no se requiere un equipo de almacenamiento de agua, a diferencia de una configuración en la que el agua lubricante es suministrada de un equipo de almacenamiento de agua a un cojinete 26. Por consiguiente, puede evitarse que las configuraciones del compresor 4 y la máquina refrigeradora 1 sean complicadas. Además, según la primera realización, una parte del agua refrigerante a baja temperatura a suministrar al condensador 6 también es suministrada a los cojinetes respectivos 26. Por lo tanto, los cojinetes 26 pueden ser enfriados. En otros términos, según la primera realización, los cojinetes respectivos 26 pueden ser enfriados usando una parte del agua refrigerante a baja temperatura, eliminando la necesidad de enfriar el lubricante a suministrar a los cojinetes 26 para enfriar los cojinetes 26 usando un equipo de refrigeración o análogos proporcionado por separado. Con esta disposición, los cojinetes respectivos 26 pueden ser enfriados sin complicar las configuraciones del compresor 4 y la máquina refrigeradora 1.

Además, según la primera realización, el condensador 6 realiza el intercambio térmico directo, y el agua refrigerante descargada del condensador 6 es devuelta a través de la línea de retorno de refrigerante 14 a la línea de suministro de refrigerante 12. Consiguientemente, una parte del agua refrigerante descargada del condensador 6 que realiza intercambio térmico directo puede ser suministrada desde la línea de suministro de refrigerante 12 a través de la línea de suministro de lubricante 32 a los cojinetes respectivos 26. El agua refrigerante y el agua condensada que se obtiene por la condensación del vapor de agua que sirve como el gas refrigerante son descargadas conjuntamente del condensador 6 que realiza el intercambio térmico directo, permitiendo la descarga de agua relativamente fina. El agua fina es suministrada a los cojinetes respectivos 26 como el agua lubricante, y, por ello, apenas hay que separar

impurezas. Por lo tanto, no se necesita un equipo de procesamiento, por ejemplo, para realizar extracción de minerales y un filtro para quitar las impurezas separadas. En consecuencia, puede evitarse que la configuración de la máquina refrigeradora 1 sea complicada

5 Además, según la primera realización, la bomba de refrigerante 18 para transportar el agua refrigerante descargada del condensador 6 hacia la línea de suministro de refrigerante 12 está dispuesta en la línea de retorno de refrigerante 14, lo que permite transportar una parte del agua refrigerante desde la línea de suministro de refrigerante 12 a través de la línea de suministro de lubricante 32 a los cojinetes respectivos 26 usando la presión de descarga de la bomba de refrigerante 18. Consiguientemente, el agua lubricante puede ser suministrada
10 suavemente a los cojinetes respectivos 26 sin proporcionar de otro modo una bomba para transportar el agua lubricante a los cojinetes 26 en la línea de suministro de lubricante 32. Por lo tanto, el agua lubricante puede ser suministrada suavemente a los cojinetes respectivos 26 sin complicar la configuración de la máquina refrigeradora 1.

Segunda realización

15 A continuación, las respectivas configuraciones del compresor 4 y la máquina refrigeradora 41 según la segunda realización se describen con referencia a la figura 3.

20 En la segunda realización, un condensador 46 es un condensador del tipo de intercambio de calor indirecto, a diferencia de la primera realización. Así, en el condensador 46, el agua refrigerante que fluye a través del ciclo refrigerante no entra en contacto con un refrigerante que fluye a través de un ciclo refrigerante. Además, la línea de suministro de lubricante 32 conecta los cojinetes respectivos 26 con una línea de suministro de agua condensada 50 a través de la que el agua condensada es transportada desde el condensador 46 al evaporador 2.

25 Específicamente, el condensador 46 tiene una abertura de introducción de refrigerante 46a y una abertura de descarga de refrigerante 46b. La abertura de introducción de refrigerante 46a del condensador 46 está conectada a la línea de suministro de refrigerante 12, y la abertura de descarga de refrigerante 46b del condensador 46 está conectada a la línea de retorno de refrigerante 14. Otro extremo de la línea de suministro de agua condensada 50 conecta con el evaporador 2.

30 En el condensador 46 que realiza el intercambio de calor indirecto, el agua refrigerante y el vapor de agua que sirve como el gas refrigerante fluyen en ciclos separados, y el vapor de agua que sirve como el gas refrigerante es enfriado por el agua refrigerante a condensar. Consiguientemente, el agua refrigerante y el agua condensada nunca se unen en el condensador 46. El agua refrigerante usada es descargada por la abertura de descarga de refrigerante 46b a la línea de retorno de refrigerante 14, mientras que el agua condensada es descargada por la
35 abertura de descarga de refrigerante 46d a la línea de suministro de agua condensada 50. El agua condensada descargada a la línea de suministro de agua condensada 50 es transportada al evaporador 2 por la diferencia de las presiones internas entre el condensador 6 y el evaporador 2.

40 En la segunda realización, la línea de suministro de lubricante 32 conecta los cojinetes respectivos 26 del compresor 4 con la línea de suministro de agua condensada 50. Una bomba de suministro de lubricante 11 está dispuesta en la línea de suministro de lubricante 32. La línea de descarga de lubricante 34 conecta con la línea de derivación de refrigerante 9.

45 En la segunda realización, el vapor de agua que sirve como el gas refrigerante y es descargado de la cámara de compresión 22a del compresor 4 es suministrado a través de la línea de derivación de refrigerante 9 al condensador 46. En el condensador 46, el vapor de agua que sirve como el gas refrigerante es enfriado por el agua refrigerante condensándose. El agua condensada obtenida por la condensación es descargada del condensador 46 a la línea de suministro de agua condensada 50, y transportada como el agua refrigerante al evaporador 2, mientras que una
50 parte del agua condensada es suministrada desde la línea de suministro de agua condensada 50 a través de la línea de suministro de lubricante 32 a los cojinetes respectivos 26 del compresor 4 por el accionamiento de la bomba de suministro de lubricante 11.

55 La construcción y la operación según la segunda realización, exceptuando lo anterior, son idénticas a la construcción y la operación según la primera realización.

Como se ha mencionado anteriormente, en la segunda realización, la línea de suministro de lubricante 32 conecta los cojinetes respectivos 26 con la línea de suministro de agua condensada 50 para transportar el agua condensada desde el condensador 46 al evaporador 2, mientras que la bomba de suministro de lubricante 11 está dispuesta en
60 la línea de suministro de lubricante 32. Esta disposición permite que una parte del agua condensada transportada desde el condensador 46 al evaporador 2 sea usada también como el agua lubricante a suministrar a los cojinetes respectivos 26. Consiguientemente, un equipo de almacenamiento de agua para la lubricación es innecesario, como en la primera realización, por lo que se evita que las configuraciones del compresor 4 y la máquina refrigeradora 41 sean complicadas. Además, el grado de pureza del agua condensada es alto, por lo tanto, apenas se separan
65 impurezas, aunque el agua condensada se use como el agua lubricante sin añadirle ninguna modificación. Consiguientemente, no hay que proporcionar un equipo de procesamiento, por ejemplo, para quitar minerales, y un

filtro para quitar impurezas separadas, evitando por ello que las configuraciones del compresor 4 y la máquina refrigeradora 41 sean complicadas.

5 Los efectos que se obtienen con la segunda realización, a excepción de lo anterior, son idénticos a los efectos obtenidos con la primera realización.

10 Las realizaciones antes descritas deberán considerarse ilustrativas y no restrictivas en todos los aspectos. El alcance de la invención se define por las reivindicaciones más bien que por la descripción de las realizaciones descritas anteriormente, e incluye todos los cambios dentro de las medidas y límites equivalentes a las reivindicaciones.

Por ejemplo, como un primer ejemplo modificado de la primera realización representada en la figura 4, la línea de suministro de lubricante 32 puede conectar los cojinetes respectivos 26 con la línea de retorno de refrigerante 14.

15 Específicamente, en el primer ejemplo modificado, la línea de suministro de lubricante 32 está conectada a la línea de retorno de refrigerante 14 hacia abajo de una posición donde la bomba de refrigerante 18 está dispuesta. En el primer ejemplo modificado, el accionamiento de la bomba de refrigerante 18 hace que el agua refrigerante descargada del condensador 6 sea transportada a través de la línea de retorno de refrigerante 14 a la torre de refrigeración 16 y a la línea de suministro de refrigerante 12, mientras que una parte del agua refrigerante es transportada a los cojinetes respectivos 26 desde la línea de retorno de refrigerante 14 a través de la línea de suministro de lubricante 32.

20 En el primer ejemplo modificado, una parte del agua refrigerante descargada del condensador 6 también se puede usar como el lubricante, y suministrarse a los cojinetes respectivos 26. Por lo tanto, un equipo de almacenamiento de agua para el lubricante es innecesario, evitando por ello que las configuraciones del compresor 4 y la máquina refrigeradora 1 sean complicadas, de forma similar a dicha primera realización.

25 Los efectos, distintos de los anteriores, obtenidos con el primer ejemplo modificado son los mismos que los efectos obtenidos con la primera realización.

30 Como un segundo ejemplo modificado de la primera realización, que se representa en la figura 5, la línea de suministro de lubricante 32 puede conectar directamente el condensador 6 con los cojinetes respectivos 26.

35 Específicamente, en el segundo ejemplo modificado, la línea de suministro de lubricante 32 está conectada a una porción del condensador 6 donde el agua refrigerante y el agua condensada son retenidas. La bomba de suministro de lubricante 11 está dispuesta en la línea de suministro de lubricante 32. El accionamiento de la bomba de suministro de lubricante 11 hace que una parte del agua del condensador 6 sea suministrada a través de la línea de suministro de lubricante 32 a los cojinetes respectivos 26.

40 En el segundo ejemplo modificado, una parte del agua del condensador 6 también se puede usar como el lubricante a suministrar a los cojinetes respectivos 26. Por lo tanto, un equipo de almacenamiento de agua para el lubricante es innecesario, evitando por ello que las configuraciones del compresor 4 y la máquina refrigeradora 1 sean complicadas, de forma similar a dicha primera realización.

45 Otros efectos que lo anterior, obtenidos con el segundo ejemplo modificado, son similares a los efectos obtenidos con la primera realización.

50 Además, en la primera realización, el primer ejemplo modificado y el segundo ejemplo modificado, el condensador 6 puede ser un condensador del tipo de intercambio de calor indirecto. En el segundo ejemplo modificado, en un caso cuando el condensador 6 realiza el intercambio de calor indirecto, es preferible que la línea de suministro de lubricante 32 esté conectada a la porción del condensador 6, donde el agua condensada fluye, con el fin de suministrar una parte del agua condensada a los cojinetes respectivos 26 a través de la línea de suministro de lubricante 32. En este caso, es posible utilizar el agua condensada que tiene un alto grado de pureza como el lubricante sin ningún cambio. Consiguientemente, no hay que proporcionar un equipo de procesamiento, por ejemplo, para quitar minerales presentes en el agua lubricante, y un filtro para quitar las impurezas separadas, evitando por ello que las configuraciones del compresor 4 y la máquina refrigeradora 1 sean complicadas.

55 Además, en la segunda realización anterior, el condensador 46 puede ser un condensador del tipo de intercambio térmico directo.

60 Como la torre de refrigeración 16, se puede usar una torre de refrigeración de tipo sellado en la que el agua refrigerante es enfriada en su interior sin hacer que el agua refrigerante entre en contacto con el aire exterior. Esta disposición evita que entre material extraño al agua refrigerante en la torre de refrigeración 16 desde fuera.

65 Además, la presente invención se puede aplicar a un compresor usando un rotor de tornillo, y un compresor incluyendo otra configuración de manera similar a la anterior.

Además, el agua lubricante a suministrar a los cojinetes respectivos 26 del compresor 4 puede ser suministrada desde un equipo de suministro proporcionado por separado del ciclo refrigerante del agua refrigerante incluyendo el condensador 6 y un sistema de suministro del agua condensada que fluye hacia el evaporador 2.

5 Además, como el elemento de sellado 30 se puede usar un elemento de sellado del tipo de contacto que tiene una superficie interior que contacta la superficie exterior del eje de giro 24b. Alternativamente, el elemento de sellado 30 puede omitirse.

10 Las máquinas refrigeradoras 1 y 41 pueden ser usadas en varios tipos de dispositivos de refrigeración distintos de un acondicionador de aire.

[Resumen de las realizaciones]

15 Las realizaciones antes descritas se resumen a continuación.

El compresor según las realizaciones es un compresor que se usa en una máquina refrigeradora que incluye un evaporador y un condensador, y está adaptado para comprimir gas refrigerante evaporado en el evaporador para transportar el gas refrigerante comprimido al condensador, e incluye: un motor; un alojamiento que tiene una cámara de compresión en su interior; un elemento rotativo que tiene un eje de giro y se hace girar por una fuerza de accionamiento del motor con el fin de comprimir vapor de agua que sirve como el gas refrigerante en la cámara de compresión; un cojinete para soportar el eje de giro del elemento rotativo en el alojamiento; y un proveedor de lubricante para suministrar agua que sirve como un lubricante al cojinete.

20 En el compresor, el vapor de agua que sirve como el gas refrigerante evaporado en el evaporador es comprimido para ser transportado al condensador, por lo tanto, la máquina refrigeradora a la que se aplica el compresor puede emplear agua como refrigerante. Dado que el agua se encuentra originalmente en la naturaleza, el vertido de agua afecta al entorno natural mucho menos que el refrigerante que incluye un material químico, tal como un clorofluorocarbono. Además, el agua es suministrada como el lubricante al cojinete por el proveedor de lubricante situado en el compresor. Con esta disposición, aunque el agua que sirve como el lubricante suministrado al cojinete se mezcla con agua que sirve como el refrigerante en la cámara de compresión del alojamiento, no hay que separar el agua que sirve como el lubricante del gas refrigerante después de su descarga del compresor, dado que ambos son agua. Por lo tanto, a diferencia de una técnica convencional en la que el gas refrigerante y el aceite lubricante descargado conjuntamente del compresor tienen que ser separados uno de otro por un separador de aceite, no hay que disponer ningún separador para separar el gas refrigerante del lubricante, lo que permite simplificar la configuración del compresor. Además, en el compresor de la invención, el agua es suministrada al cojinete como el lubricante, por lo que el agua que sirve como el lubricante se puede desechar tal cual, sin tratamiento engorroso al tiempo del desecho. Consiguientemente, esta disposición permite obtener el compresor que permite el fácil desecho del lubricante, es inocua para el entorno natural y tiene una configuración simple.

25 En el compresor, es preferible que la máquina refrigeradora esté provista de una línea de suministro de refrigerante para suministrar agua refrigerante al condensador; el proveedor de lubricante incluye una línea de suministro de lubricante que conecta el cojinete con la línea de suministro de refrigerante.

30 Con esta disposición, una parte del agua refrigerante suministrada al condensador también se puede usar como el lubricante a suministrar al cojinete. Consiguientemente, a diferencia de una configuración en la que el agua a usar para el lubricante es suministrada al cojinete desde un equipo de almacenamiento de agua, tal como un depósito, no hay que proporcionar ningún equipo de almacenamiento de agua, evitando por ello que la configuración del compresor sea complicada. Además, la rotación del elemento rotativo genera calor en el cojinete, haciendo que la temperatura del cojinete se eleve. Sin embargo, con esta disposición, una parte del agua refrigerante a baja temperatura a suministrar al condensador también es suministrada al cojinete, enfriando por ello el cojinete. En otros términos, con esta disposición, una parte del agua refrigerante a baja temperatura también se puede usar para enfriar el cojinete. Esto elimina la necesidad de enfriar el lubricante a suministrar al cojinete para enfriar el cojinete con un refrigerador y análogos proporcionados por separado. En consecuencia, el cojinete puede ser enfriado sin complicar la configuración del compresor.

35 La máquina refrigeradora según las realizaciones incluye el compresor que tiene la línea de suministro de lubricante que conecta el cojinete con la línea de suministro de refrigerante; un evaporador; un condensador; una línea de suministro de refrigerante para suministrar agua refrigerante al condensador; una línea de retorno de refrigerante para hacer volver el agua refrigerante descargada del condensador a la línea de suministro de refrigerante; y una torre de refrigeración dispuesta entre la línea de retorno de refrigerante y la línea de suministro de refrigerante, para enfriar el agua refrigerante.

40 Con esta disposición, la máquina refrigeradora incluye dicho compresor. Por lo tanto, se puede usar agua como el refrigerante y como el lubricante, y la configuración del compresor puede simplificarse. Consiguientemente, con esta

disposición, puede obtenerse una máquina refrigeradora con una configuración simple que permite el fácil desecho del lubricante, y es inocua para el entorno natural.

5 Aquí, es preferible que la máquina refrigeradora incluya además una bomba de refrigerante dispuesta en la línea de retorno de refrigerante, para transportar el agua refrigerante descargada del condensador a la línea de suministro de refrigerante.

10 Con esta disposición, una parte del agua refrigerante puede ser transportada al cojinete desde la línea de suministro de refrigerante a través de la línea de suministro de lubricante usando la presión de descarga de la bomba de refrigerante. Consiguientemente, el lubricante puede ser suministrado suavemente al cojinete sin disponer por separado en la línea de suministro de lubricante una bomba para transportar agua como el lubricante al cojinete. En consecuencia, esta disposición permite que el agua que sirve como el lubricante sea transportada suavemente al cojinete sin complicar la configuración de la máquina refrigeradora.

15 En el compresor anterior, es preferible que la máquina refrigeradora esté provista de una línea de suministro de agua condensada para transportar agua condensada desde el condensador al evaporador; y el proveedor de lubricante incluye una línea de suministro de lubricante que conecta el cojinete con la línea de suministro de agua condensada, y una bomba de suministro de lubricante dispuesta en la línea de suministro de lubricante, para transportar una parte del agua condensada al cojinete.

20 Con esta disposición, una parte del agua condensada transportada desde el condensador al evaporador también puede ser usada como el lubricante a suministrar al cojinete. Por lo tanto, no hay que proporcionar un equipo de almacenamiento de agua para el lubricante, de forma similar a lo anterior, evitando por ello que la configuración del compresor sea complicada. Además, el agua condensada tiene un alto grado de pureza. Así, apenas hay que separar impurezas, aunque el agua condensada se use como el lubricante sin modificación. Consiguientemente, no hay que proporcionar un equipo de procesamiento, por ejemplo, para quitar minerales o un filtro para quitar las impurezas separadas. Esto también evita que la configuración del compresor sea complicada.

30 La máquina refrigeradora según las realizaciones incluye el compresor que tiene la línea de suministro de lubricante que conecta el cojinete con la línea de suministro de agua condensada; un evaporador; un condensador; y una línea de suministro de agua condensada para transportar agua condensada del condensador al evaporador.

35 Con esta disposición, que se obtiene proporcionando el compresor, puede obtenerse una máquina refrigeradora con una configuración simple que es capaz de fácil desecho del lubricante, y es inocua para el entorno natural, de forma similar a la configuración anterior.

40 En el compresor anterior, es preferible que la máquina refrigeradora esté provista de una línea de suministro de refrigerante para suministrar agua refrigerante al condensador y una línea de retorno de refrigerante para hacer volver el agua refrigerante descargada desde el condensador a la línea de suministro de refrigerante; y el proveedor de lubricante incluye una línea de suministro de lubricante que conecta el cojinete con la línea de retorno de refrigerante.

45 Con esta disposición, una parte de agua refrigerante descargada del condensador también se puede usar como el lubricante a suministrar al cojinete. Por lo tanto, no hay que proporcionar un equipo de almacenamiento de agua para el lubricante, evitando por ello que la configuración del compresor sea complicada, de forma similar a lo anterior.

50 Además, la máquina refrigeradora según las realizaciones incluye el compresor que tiene la línea de suministro de lubricante que conecta el cojinete con la línea de retorno de refrigerante; un evaporador; un condensador; una línea de suministro de refrigerante para suministrar agua refrigerante al condensador; una línea de retorno de refrigerante para hacer volver el agua refrigerante descargada del condensador a la línea de suministro de refrigerante; y una torre de refrigeración dispuesta entre la línea de retorno de refrigerante y la línea de suministro de refrigerante, para enfriar el agua refrigerante.

55 Con esta disposición, que se obtiene dotándola del compresor, puede obtenerse una máquina refrigeradora con una configuración simple que es capaz de fácil desecho del lubricante, y es inocua para el entorno natural, de forma similar a la configuración anterior.

60 Aquí, es preferible que la máquina refrigeradora incluya además una bomba de refrigerante dispuesta en la línea de retorno de refrigerante, para transportar el agua refrigerante descargada desde el condensador a la línea de suministro de refrigerante.

65 Con esta disposición, por el accionamiento de la bomba de refrigerante, el agua refrigerante descargada del condensador puede ser devuelta a la línea de suministro de refrigerante a través de la línea de retorno de refrigerante, y una parte del agua refrigerante también puede ser transportada al cojinete desde la línea de retorno de refrigerante a través de la línea de suministro de lubricante. Consiguientemente, el lubricante puede ser

suministrado suavemente al cojinete sin proporcionar una bomba para transportar agua que sirve como el lubricante al cojinete en la línea de suministro de lubricante. Por lo tanto, el agua que sirve como el lubricante puede ser suministrada suavemente al cojinete sin complicar la configuración de la máquina refrigeradora.

5 En el compresor, es preferible que el proveedor de lubricante incluya una línea de suministro de lubricante que conecta el condensador con el cojinete, para suministrar una parte de agua presente en el condensador al cojinete; y una bomba de suministro de lubricante dispuesta en la línea de suministro de lubricante, para transportar una parte de agua presente en el condensador al cojinete.

10 Con esta disposición, una parte de agua presente en el condensador también se puede usar como el lubricante a suministrar al cojinete. Consiguientemente, no hay que proporcionar un equipo de almacenamiento de agua para el lubricante, evitando por ello que la configuración del compresor sea complicada, de forma similar a lo anterior.

15 Además, la máquina refrigeradora de las realizaciones incluye el compresor que tiene la línea de suministro de lubricante que conecta el condensador con el cojinete; un evaporador; y un condensador.

20 Con esta disposición, que se obtiene proporcionando el compresor, puede obtenerse una máquina refrigeradora con una configuración simple que es capaz de fácil desecho del lubricante y es inocua para el entorno natural, de forma similar a la configuración anterior.

25 Como se ha mencionado anteriormente, según las realizaciones, pueden obtenerse un compresor y una máquina refrigeradora que permiten el fácil desecho del lubricante, son inocuos para el entorno natural y tienen configuraciones simples.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina refrigeradora (1) incluyendo un compresor (4), un evaporador (2) y un condensador (6), estando adaptado el compresor (4) para comprimir gas refrigerante evaporado en el evaporador (2) para transportar el gas refrigerante comprimido al condensador (6), incluyendo el compresor (4):
- 5 un motor (28);
- un alojamiento (22) que tiene una cámara de compresión (22a) en su interior;
- 10 un elemento rotativo (24) que tiene un eje de giro (24b) y se hace girar por una fuerza de accionamiento del motor (28) con el fin de comprimir vapor de agua que sirve como el gas refrigerante en la cámara de compresión (22a);
- 15 un cojinete (26, 26, 26) para soportar el eje de giro (24b) del elemento rotativo (24) en el alojamiento (22); y
- un proveedor de lubricante (32) para suministrar agua que sirve como un lubricante al cojinete (26, 26, 26), **caracterizada porque**
- 20 la máquina refrigeradora (1) está provista de una línea de suministro de refrigerante (12) configurada para suministrar agua refrigerante al condensador (6);
- el proveedor de lubricante (32) incluye una línea de suministro de lubricante (32) que conecta el cojinete (26, 26, 26) con la línea de suministro de refrigerante (12).
- 25 2. La máquina refrigeradora (1) según la reivindicación 1 incluyendo:
- una línea de retorno de refrigerante (14) para hacer volver el agua refrigerante descargada del condensador (6) a la línea de suministro de refrigerante (12); y
- 30 una torre de refrigeración (16) dispuesta entre la línea de retorno de refrigerante (14) y la línea de suministro de refrigerante (12), para enfriar el agua refrigerante.
3. La máquina refrigeradora (1) según la reivindicación 2, incluyendo además una bomba de refrigerante (18) dispuesta en la línea de retorno de refrigerante (14), para transportar el agua refrigerante descargada del condensador (6) a la línea de suministro de refrigerante (14).
- 35 4. Una máquina refrigeradora (1) incluyendo un compresor (4), un evaporador (2) y un condensador (46), estando adaptado el compresor (4) para comprimir gas refrigerante evaporado en el evaporador (2) para transportar el gas refrigerante comprimido al condensador (46), incluyendo el compresor (4):
- 40 un motor (28);
- un alojamiento (22) que tiene una cámara de compresión (22a) en su interior;
- 45 un elemento rotativo (24) que tiene un eje de giro (24b) y se hace girar por una fuerza de accionamiento del motor (28) con el fin de comprimir vapor de agua que sirve como el gas refrigerante en la cámara de compresión (22a);
- un cojinete (26, 26, 26) para soportar el eje de giro (24b) del elemento rotativo (24) en el alojamiento (22); y
- 50 un proveedor de lubricante (32) para suministrar agua que sirve como un lubricante al cojinete (26, 26, 26), **caracterizada porque**
- la máquina refrigeradora (1) está provista de una línea de suministro de agua condensada (50) configurada para transportar agua condensada desde el condensador (46) al evaporador (2);
- 55 el proveedor de lubricante (32) incluye una línea de suministro de lubricante (32) que conecta el cojinete (26, 26, 26) con la línea de suministro de agua condensada (50), y una bomba de suministro de lubricante (11) dispuesta en la línea de suministro de lubricante (32), para transportar una parte del agua condensada al cojinete (26, 26, 26).
- 60 5. Una máquina refrigeradora (1) incluyendo un compresor (4), un evaporador (2) y un condensador (6), estando adaptado el compresor (4) para comprimir gas refrigerante evaporado en el evaporador (2) para transportar el gas refrigerante comprimido al condensador (6), incluyendo el compresor (4):
- un motor (28);
- 65 un alojamiento (22) que tiene una cámara de compresión (22a) en su interior;

un elemento rotativo (24) que tiene un eje de giro (24b) y se hace girar por una fuerza de accionamiento del motor (28) con el fin de comprimir vapor de agua que sirve como el gas refrigerante en la cámara de compresión (22a);

5 un cojinete (26, 26, 26) para soportar el eje de giro (24b) del elemento rotativo (24) en el alojamiento (22); y

un proveedor de lubricante (32) para suministrar agua que sirve como un lubricante al cojinete (26, 26, 26), **caracterizada porque**

10 la máquina refrigeradora (1) está provista de una línea de suministro de refrigerante (12) configurada para suministrar agua refrigerante al condensador (6) y una línea de retorno de refrigerante (14) configurada para hacer volver el agua refrigerante descargada del condensador (6) a la línea de suministro de refrigerante (12);

15 el proveedor de lubricante (32) incluye una línea de suministro de lubricante (32) que conecta el cojinete (26, 26, 26) con la línea de retorno de refrigerante (14).

6. La máquina refrigeradora (1) según la reivindicación 5 incluyendo:

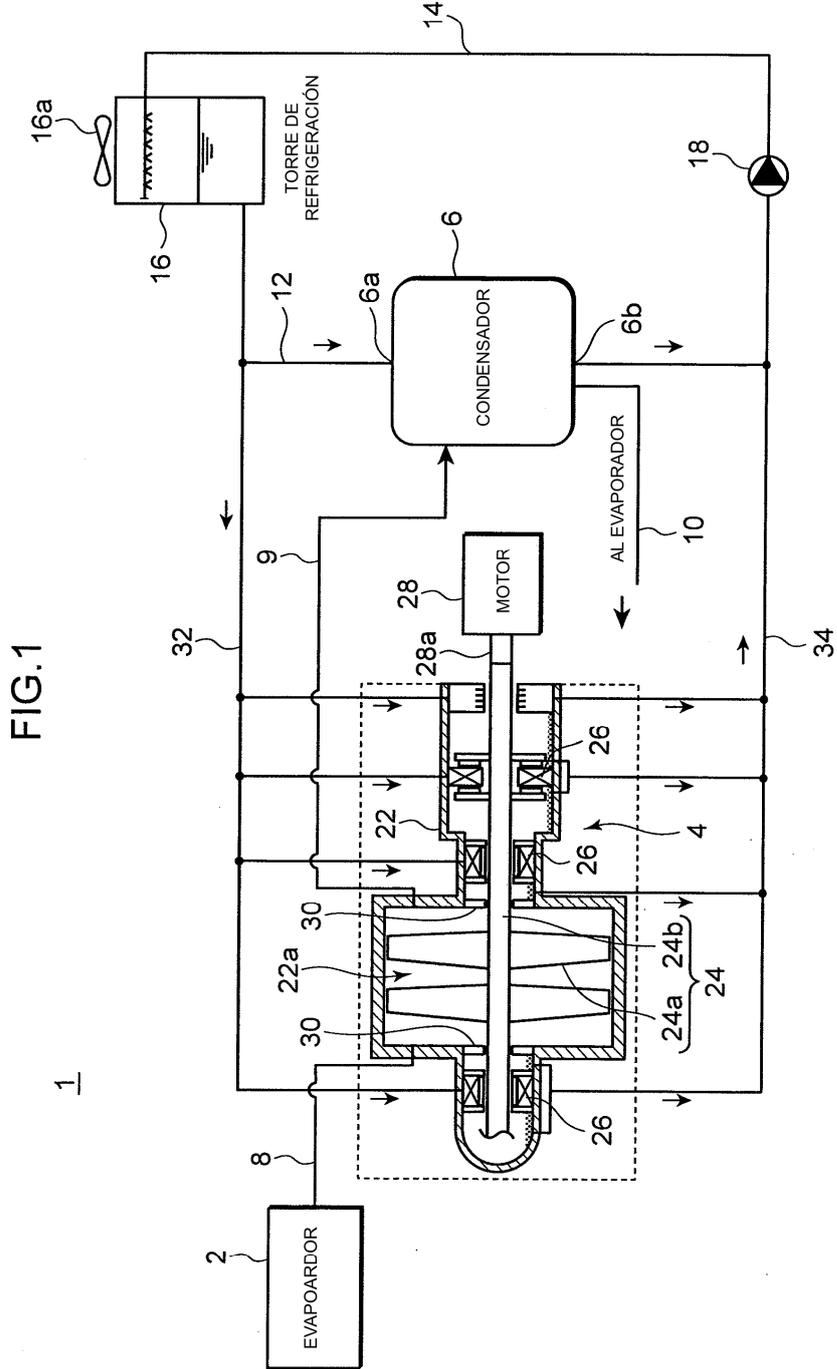
20 una línea de suministro de refrigerante (12) configurada para suministrar agua refrigerante al condensador (6);

una línea de retorno de refrigerante (14) configurada para hacer volver el agua refrigerante descargada del condensador (6) a la línea de suministro de refrigerante (12); y

25 una torre de refrigeración (16) dispuesta entre la línea de retorno de refrigerante (14) y la línea de suministro de refrigerante (12), para enfriar el agua refrigerante.

7. La máquina refrigeradora (1) según la reivindicación 6, incluyendo además una bomba de refrigerante (18) dispuesta en la línea de retorno de refrigerante (14), para transportar el agua refrigerante descargada del condensador (6) a la línea de suministro de refrigerante (12).

30



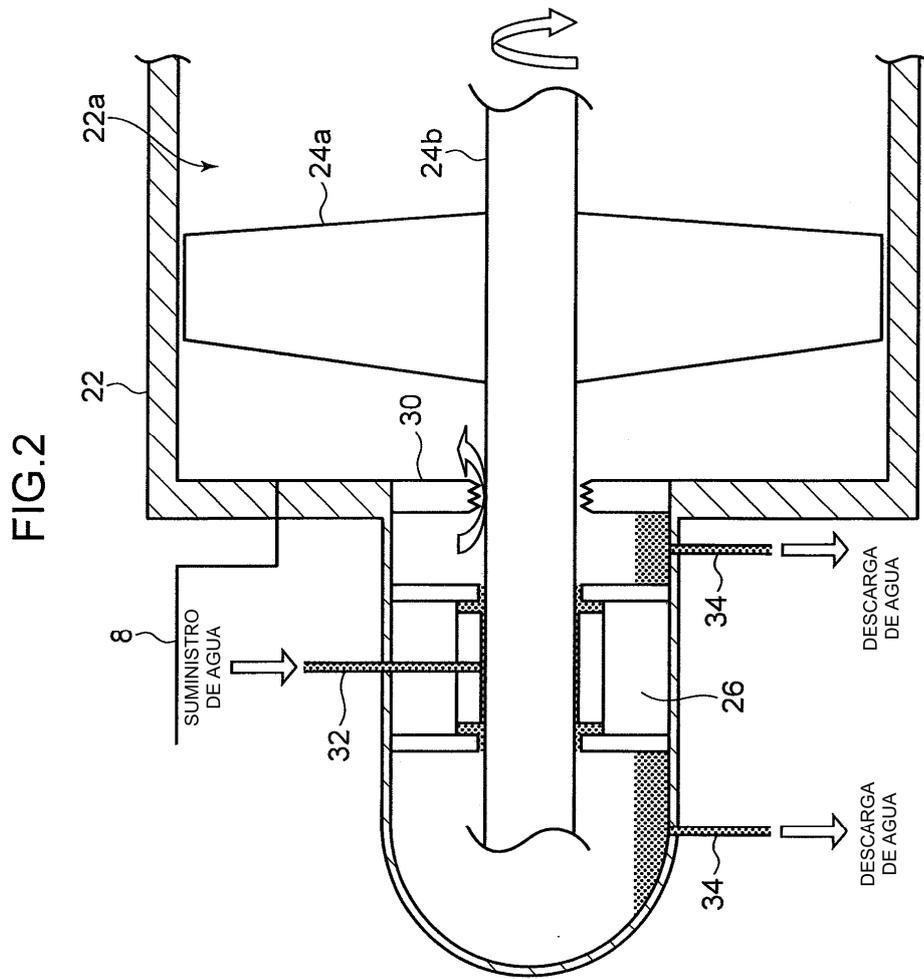


FIG.3

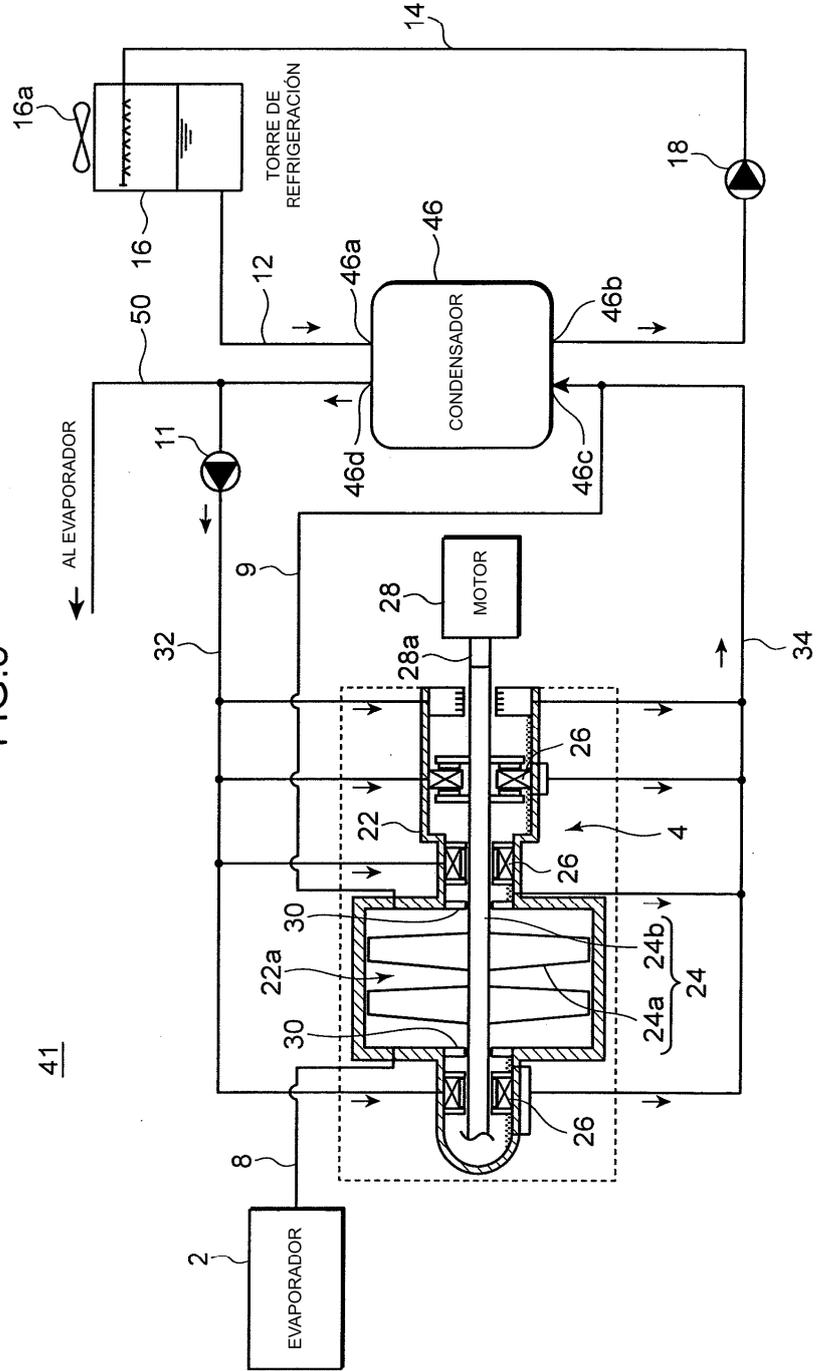


FIG.4

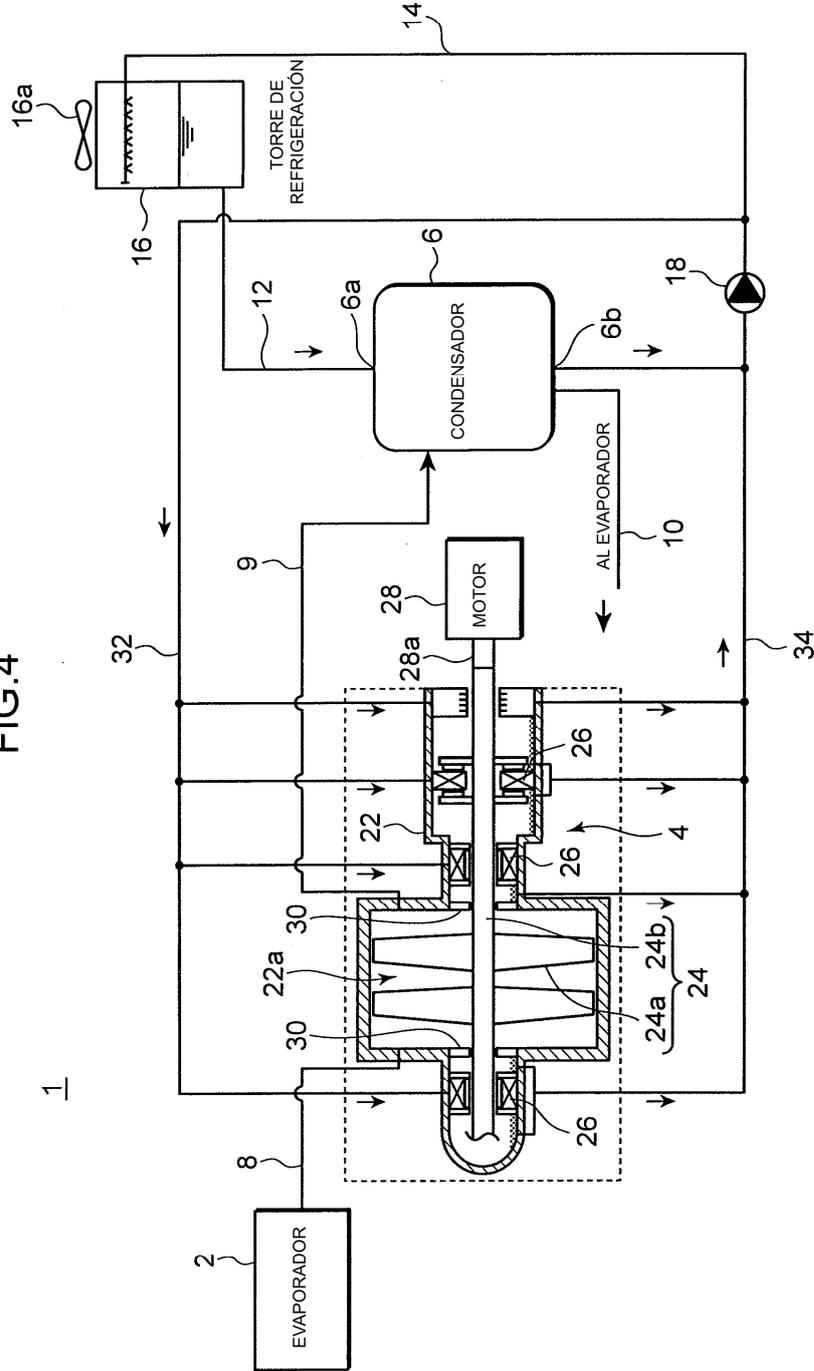


FIG.5

