

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 487 941**

51 Int. Cl.:

F04C 23/00 (2006.01)

F04C 29/04 (2006.01)

F04C 18/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2012 E 12186692 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2578886**

54 Título: **Compresor de espirales y acondicionador de aire que incluye el mismo**

30 Prioridad:

04.10.2011 KR 20110100555

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.08.2014

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS (100.0%)
20 Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**JANG, YONGHEE;
RYU, BYOUNGJIN;
CHUNG, BAIKYOUNG;
KIM, BEOM CHAN;
KO, YOUNGHWAN y
KIM, BYEONG SU**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 487 941 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 espirales y acondicionador de aire que incluye el mismo

Antecedentes

5 La presente descripción se refiere a un compresor de espirales según la reivindicación 1 y un acondicionador de aire que incluye el compresor de espirales.

10 Los acondicionadores de aire mantienen el aire interior en unas condiciones optimizadas según su propósito. Por ejemplo, el aire interior puede ser enfriado en verano, y ser calentado en invierno, y la humedad se puede controlar para ajustar el aire interior a un estado confortable. En detalle, tal acondicionador de aire realiza un ciclo de enfriamiento para comprimir, condensar, expandir, y evaporar refrigerante, para enfriar o calentar por ello un espacio interior.

15 Los acondicionadores de aire se pueden clasificar en acondicionadores de aire de tipo separado en los que un dispositivo interior está separado de un dispositivo exterior, y acondicionadores de aire integrados en los que están integrados un dispositivo interior y un dispositivo exterior. Un dispositivo exterior incluye un intercambiador de calor exterior que intercambia calor con aire externo, y un dispositivo interior incluye un intercambiador de calor interior que intercambia calor con el aire interno. Los acondicionadores de aire se pueden conmutar entre un modo de enfriamiento y un modo de calentamiento.

20 Cuando se opera un acondicionador de aire en un modo de enfriamiento, un intercambiador de calor exterior puede funcionar como un condensador, y un intercambiador de calor interior puede funcionar como un evaporador. Por el contrario, cuando un acondicionador de aire se opera en un modo de calentamiento, un intercambiador de calor exterior puede funcionar como un evaporador, y un intercambiador de calor interior puede funcionar como un condensador.

25 La Fig. 6 es un diagrama de presión-entalpía (P-H) que ilustra un ciclo de refrigerante en la técnica relacionada. Con referencia a la Fig. 6, un refrigerante en un estado "a" se introduce en un compresor y se comprime hasta un estado "b" dentro del mismo. Después de eso, el refrigerante se descarga del compresor y se introduce en un condensador. El refrigerante en el estado "b" puede ser un líquido.

El refrigerante se condensa a un estado "c" en el condensador y se descarga. Entonces, el refrigerante experimenta un proceso de estrangulación a un estado "d", es decir, un estado de dos fases en un dispositivo de expansión. Entonces, el refrigerante se introduce en un evaporador y experimenta un intercambio de calor al estado "a". El refrigerante en el estado "a" es un gas que se introduce en el compresor. Este ciclo de refrigerante se repite.

30 En este caso, se puede limitar el rendimiento de enfriamiento o calentamiento.

En particular, cuando las condiciones del aire exterior son malas, es decir, cuando la temperatura exterior de un área donde se instala un acondicionador de aire es excesivamente alta o baja, se debería circular una cantidad suficiente de refrigerante para obtener un rendimiento de enfriamiento/calentamiento deseado. Para este fin, se necesita un compresor de alta capacidad que tenga un rendimiento excelente, lo cual puede aumentar los costes de fabricación o instalación del acondicionador de aire.

35 En general, cuando se asegura un grado de sobre enfriamiento del refrigerante, y el refrigerante descargado desde un condensador está en un estado sobre enfriado, se aumenta el rendimiento de evaporación de un evaporador, es decir, el área bajo una línea d-a, mejorando por ello el rendimiento del sistema. No obstante, un sistema como se ilustra en la Fig. 6 no puede asegurar un grado de sobre enfriamiento del refrigerante, y de esta manera, es difícil mejorar el rendimiento del sistema. Otros ejemplos de la técnica relacionada se pueden encontrar en la EP0922860A1, US2008/236179A1, US 4676075A y JP10037868A. El documento EP 0922860A1 representa la técnica anterior más cercana, y describe todos los rasgos del preámbulo de la reivindicación 1.

Compendio

45 Las realizaciones proporcionan un compresor de espirales adaptado para aumentar la cantidad de refrigerante inyectado en un compresor, y un acondicionador de aire que incluye el compresor de espirales.

50 En una realización, un compresor de espirales incluyendo: una espiral estacionaria que incluye una primera envoltura; una espiral orbitante que incluye una segunda envoltura, en donde la espiral orbitante y la espiral estacionaria se disponen para tener una diferencia de fase entre las mismas, y un espacio de compresión se forma entre la primera y segunda envolturas; una parte de entrada para introducir refrigerante en el espacio de compresión; una primera parte de introducción dispuesta en una parte lateral de la espiral estacionaria para inyectar refrigerante en el espacio de compresión; y una segunda parte de introducción dispuesta en otra parte lateral de la espiral estacionaria para inyectar refrigerante en el espacio de compresión, en donde la presión del refrigerante inyectado por la segunda parte de introducción es diferente de aquella del refrigerante introducido en la primera parte de introducción, en donde la segunda envoltura se mueve mientras que la espiral orbitante orbita, y abre la

primera parte de introducción antes de que se complete la introducción del refrigerante a través de la parte de entrada.

Los detalles de una o más realizaciones se exponen en los dibujos anexos y la descripción de más adelante. Otros rasgos serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

5 Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista esquemática que ilustra una configuración de un acondicionador de aire según una realización.

La Fig. 2 es un diagrama de presión-entalpía (P-H) que ilustra un sistema refrigerante según las operaciones de un acondicionador de aire según una realización.

10 La Fig. 3 es una vista de sección transversal que ilustra un compresor de espirales según una realización.

La Fig. 4 es una vista en perspectiva de corte parcial que ilustra una parte de un compresor de espirales según una realización.

La Fig. 5 es una vista de sección transversal que ilustra posiciones relativas de envolturas de espirales y de partes de introducción de inyección en un compresor de espirales según una realización.

15 La Fig. 6 es un diagrama de presión-entalpía (P-H) que ilustra un sistema refrigerante según las operaciones de un acondicionador de aire en la técnica relacionada.

Descripción detallada de las realizaciones

Ahora se hará referencia en detalle a realizaciones de la presente descripción, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos anexos.

20 La Fig. 1 es una vista esquemática que ilustra una configuración de un acondicionador de aire según una realización. La Fig. 2 es un diagrama de presión-entalpía (P-H) que ilustra un sistema refrigerante según las operaciones del acondicionador de aire de la Fig. 1.

Con referencia a las Fig. 1 y 2, un acondicionador de aire 1 según la realización actual acciona un ciclo de enfriamiento a través del cual circula refrigerante. El acondicionador de aire 1 puede realizar una operación de enfriamiento o calentamiento según una dirección de circulación del refrigerante.

30 Cuando el acondicionador de aire 1 realiza una operación de enfriamiento, el acondicionador de aire 1 incluye: un compresor 10 para comprimir refrigerante; un condensador 20 para condensar el refrigerante comprimido en el compresor 10; un primer dispositivo de expansión 30 y un segundo dispositivo de expansión 60, que expanden selectivamente el refrigerante condensado en el condensador 20; un evaporador 70 para evaporar el refrigerante expandido por el primer y segundo dispositivos de expansión 30 y 60; y tubos de refrigerante 15 que conectan los componentes anteriores para guiar los flujos del refrigerante.

El compresor 10 puede realizar una operación de compresión de múltiples etapas, y ser un compresor de espirales que comprime refrigerante usando una diferencia de fase relativa entre una espiral estacionaria y una espiral orbitante, que se describirán más tarde en más detalle.

35 El acondicionador de aire 1 incluye una pluralidad de dispositivos de sobre enfriamiento 40 y 50 para sobre enfriar el refrigerante descargado desde el condensador 20. Los dispositivos de sobre enfriamiento 40 y 50 incluyen: un segundo dispositivo de sobre enfriamiento 50 para sobre enfriar el refrigerante descargado desde el primer dispositivo de expansión 30; y un primer dispositivo de sobre enfriamiento 40 para sobre enfriar el refrigerante descargado desde el segundo dispositivo de expansión 60. El refrigerante descargado desde el condensador 20 no se puede expandir a través del primer dispositivo de expansión 30.

40 El acondicionador de aire 1 incluye: un segundo paso de inyección 90 como una derivación a través del cual fluye al menos uno del refrigerante descargado desde el primer dispositivo de expansión 30; y una segunda parte de expansión de inyección 95 dispuesta en el segundo paso de inyección 90 para ajustar una cantidad de derivación del refrigerante. En este caso, el refrigerante se puede expandir mientras que pasa a través de la segunda parte de expansión de inyección 95.

Una parte del refrigerante descargado desde el primer dispositivo de expansión 30 puede pasar a través del segundo paso de inyección 90 como una derivación, y se conoce como "refrigerante del primer ramal". El resto del refrigerante excepto para el refrigerante del primer ramal se conoce como "refrigerante principal". El refrigerante principal intercambia calor con el refrigerante del primer ramal en el segundo dispositivo de sobre enfriamiento 50.

50 Mientras que pasa a través de la segunda parte de expansión de inyección 95, el refrigerante del primer ramal se expande a un estado de baja temperatura/baja presión. De esta manera, mientras que el refrigerante del primer

ramal intercambia calor con el refrigerante principal, el refrigerante del primer ramal absorbe calor del refrigerante principal, y el refrigerante principal emite calor al refrigerante del primer ramal. Por consiguiente, el refrigerante principal se sobre enfría. Después de pasar a través del segundo dispositivo de sobre enfriamiento 50, el refrigerante de primer ramal se introduce (inyecta) en el compresor 10 a través del segundo paso de inyección 90.

- 5 El segundo paso de inyección 90 incluye una segunda parte de introducción de inyección 91 para inyectar refrigerante en el compresor 10. La segunda parte de introducción de inyección 91 está conectada con un primer punto del compresor 10.

- 10 El acondicionador de aire 1 incluye: un primer paso de inyección 80 como una derivación a través de la cual fluye al menos uno del refrigerante principal descargado desde el segundo dispositivo de sobre enfriamiento 50; y una primera parte de expansión de inyección 85 dispuesta en el primer paso de inyección 80 para ajustar una cantidad de derivación del refrigerante principal. En este caso, el refrigerante principal se puede expandir mientras que pasa a través de la primera parte de expansión de inyección 85.

- 15 El refrigerante, que pasa a través del primer paso de inyección 80 como una derivación, se puede conocer como "refrigerante del segundo ramal". El refrigerante principal intercambia calor con el refrigerante del segundo ramal en el primer dispositivo de sobre enfriamiento 40.

- 20 Mientras que pasa a través de la primera parte de expansión de inyección 85, el refrigerante del segundo ramal se expande a un estado de baja temperatura/baja presión. De esta manera, mientras que el refrigerante del segundo ramal intercambia calor con el refrigerante principal, el refrigerante del segundo ramal absorbe calor del refrigerante principal, y el refrigerante principal emite calor al refrigerante del segundo ramal. Por consiguiente, el refrigerante principal se sobre enfría. Después de pasar a través del primer dispositivo de sobre enfriamiento 40, el refrigerante del segundo ramal se introduce (inyecta) en el compresor 10 a través del primer paso de inyección 80.

- 25 El primer paso de inyección 80 incluye una primera parte de introducción de inyección 81 para inyectar refrigerante en el compresor 10. La primera parte de introducción de inyección 81 está conectada con un segundo punto del compresor 10. Es decir, la primera parte de introducción de inyección 81 y la segunda parte de introducción de inyección 91 están conectadas a diferentes puntos en el compresor 10.

El refrigerante principal descargado desde el primer dispositivo de sobre enfriamiento 40 se expande a través del segundo dispositivo de expansión 60 y entonces se introduce al evaporador 70.

Un diagrama P-H de refrigerante que circula a través de un acondicionador de aire se describirá ahora con referencia a la Fig. 2.

- 30 El refrigerante (en un estado A) introducido en el compresor 10 se comprime en el compresor 10 y se mezcla con el refrigerante inyectado en el compresor 10 a través del primer paso de inyección 80. El refrigerante mezclado está en un estado B. Un proceso de compresión del refrigerante desde el estado A al estado B se conoce como "compresión de primera etapa".

- 35 El refrigerante (en el estado B) se comprime más y entonces se mezcla con el refrigerante inyectado en el compresor 10 a través del segundo paso de inyección 90. El refrigerante mezclado está en un estado C. Un proceso de compresión del refrigerante desde el estado B al estado C se conoce como "compresión de segunda etapa".

El refrigerante (en el estado C) se comprime más a un estado D y entonces se introduce en el condensador 20. Después de eso, cuando se descarga desde el condensador 20, el refrigerante está en un estado E.

- 40 Una parte (el refrigerante del primer ramal) del refrigerante descargado desde el condensador 20 se expande (a un estado K) a través de la segunda parte de expansión de inyección 95 como una derivación, e intercambia calor con el refrigerante principal en el estado E. En este punto, el refrigerante principal en el estado E se sobre enfría a un estado G. Mientras tanto, el refrigerante del primer ramal en el estado K se inyecta en el compresor 10 y entonces se mezcla con el refrigerante que permanece dentro del compresor 10, para estar en el estado C.

- 45 Una parte (el refrigerante del segundo ramal) del refrigerante principal (en el estado G) descargado desde el segundo dispositivo de sobre enfriamiento 50 se expande (a un estado M) a través de la primera parte de expansión de inyección 85 como una derivación, e intercambia calor con el refrigerante principal. En este punto, el refrigerante principal en el estado G se sobre enfría al estado H. Mientras tanto, el refrigerante del segundo ramal en el estado M se inyecta en el compresor 10 y entonces se mezcla con el refrigerante que permanece dentro del compresor 10, para estar en el estado B.

- 50 El refrigerante principal, sobre enfriado al estado H, se expande en el segundo dispositivo de expansión 60 y entonces se introduce en el evaporador 70 para experimentar intercambio de calor. Después de eso, el refrigerante principal se introduce en el compresor 10.

La presión que corresponde a una línea D-H se puede conocer como "presión alta". La presión que corresponde a una línea C-K, es decir, la presión en el segundo paso de inyección 90 se puede conocer como "segunda presión

media". La presión que corresponde a una línea B-M, es decir, la presión en el primer paso de inyección 80 se puede conocer como "primera presión media". La presión que corresponde a una línea A-I se puede conocer como "presión baja".

- 5 Una tasa de flujo Q1 del refrigerante inyectado en el compresor 10 a través del primer paso de inyección 80 puede ser proporcional a una diferencia entre la presión alta y la primera presión media. Una tasa de flujo Q2 del refrigerante inyectado en el compresor 10 a través del segundo paso de inyección 90 puede ser proporcional a una diferencia entre la presión alta y la segunda presión media. De esta manera, según la primera presión media y la segunda presión media se desplazan a la presión baja, se puede aumentar una tasa de flujo de refrigerante inyectado en el compresor 10.
- 10 La Fig. 3 es una vista de sección transversal que ilustra un compresor de espirales según la realización actual. La Fig. 4 es una vista en perspectiva de corte parcial que ilustra una parte del compresor de espirales de la Fig. 3.
- 15 Con referencia a las Fig. 3 y 4, el compresor 10 (también conocido como un compresor de espirales) incluye: un alojamiento 110 que forma la apariencia; una cubierta de descarga 112 que cierra la parte superior del alojamiento 110; y una cubierta de base 116 dispuesta en la parte inferior del alojamiento 110 para almacenar aceite. Una parte de entrada de refrigerante 111 está dispuesta en al menos una parte de la cubierta de descarga 112 para introducir refrigerante en el compresor 10.
- 20 El compresor de espirales 10 incluye: un motor 160 acomodado en el alojamiento 110 para generar un par; un eje de accionamiento 150 que pasa rotativamente a través del centro del motor 160; un bastidor principal 140 que soporta la parte superior del eje de accionamiento 150; y una parte de compresión dispuesta por encima del bastidor principal 140 para comprimir refrigerante.
- 25 El motor 160 incluye: un estátor 161 acoplado a una superficie circular interior del alojamiento 110; y un rotor 162 que rota dentro del estátor 161. El eje de accionamiento 150 pasa a través de la parte central del rotor 162.
- Un paso de suministro de aceite 157 está dispuesto excéntricamente en la parte central del eje de accionamiento 150, de manera que el aceite introducido en el paso de suministro de aceite 157 se puede mover hacia arriba mediante la fuerza centrífuga generada según la rotación del eje de accionamiento 150. Una parte de suministro de aceite 155 está acoplada a la parte inferior del eje de accionamiento 150, y se rota íntegramente con el eje de accionamiento 150 para mover el aceite almacenado en la cubierta de base 116, al paso de suministro de aceite 157.
- 30 La parte de compresión incluye: una espiral estacionaria 120 fijada a la parte superior del bastidor principal 140 y que comunica con la parte de entrada de refrigerante 111; una espiral orbitante 130 que engancha con la espiral estacionaria 120 para formar un espacio de compresión, y soportada por la parte superior del bastidor principal 140; y un anillo de Oldham 131 dispuesto entre la espiral orbitante 130 y el bastidor principal 140 para evitar la rotación de la espiral orbitante 130 mientras que orbita la espiral orbitante 130. La espiral orbitante 130 está acoplada al eje de accionamiento 150 para recibir un par desde el eje de accionamiento 150.
- 35 La espiral estacionaria 120 y la espiral orbitante 130 se disponen para tener una diferencia de fase de alrededor de 180 grados entre las mismas. La espiral estacionaria 120 incluye una envoltura de espiral estacionaria 123 que tiene una forma en espiral. La espiral orbitante 130 incluye una envoltura de espiral orbitante 132 que tiene una forma en espiral. Por comodidad, la envoltura de espiral estacionaria 123 se conoce como "una primera envoltura", y la envoltura de espiral orbitante 132 se conoce como "una segunda envoltura".
- 40 Se puede formar una pluralidad de espacios de compresión mediante enganche de la envoltura de espiral estacionaria 123 y la envoltura de espiral orbitante 132. El refrigerante introducido en los espacios de compresión se puede comprimir a alta temperatura mediante un movimiento orbital de la espiral orbitante 130. Un agujero de descarga 121, a través del cual se descargan un refrigerante altamente comprimido y un fluido de aceite, está dispuesto aproximadamente en la parte central superior de la espiral estacionaria 120.
- 45 En particular, los espacios de compresión se mueven hacia el centro del agujero de descarga 121 mediante un movimiento orbital de la espiral orbitante 130. Por consiguiente, se disminuye el volumen de los espacios de compresión, y se descarga refrigerante comprimido en los espacios de compresión fuera de la espiral estacionaria 120 a través del agujero de descarga 121.
- 50 Un agujero de salida 122 está dispuesto en una parte lateral de la espiral estacionaria 120 para mover hacia abajo un fluido a alta presión descargado a través del agujero de descarga 121. El fluido a alta presión descargado a través del agujero de descarga 122 se introduce en el alojamiento 110 y entonces se descarga a través de un tubo de descarga 114.
- 55 La primera parte de introducción de inyección 81 y la segunda parte de introducción de inyección 91 están acopladas a la espiral estacionaria 120 a través de la cubierta de descarga 112. La espiral estacionaria 120 incluye: un primer agujero de inyección 124 al cual está acoplada la primera parte de introducción de inyección 81; y un

segundo agujero de inyección 125 al cual está acoplada la segunda parte de introducción de inyección 91. La primera parte de introducción de inyección 81 y la segunda parte de introducción de inyección 91 se pueden insertar en el primer agujero de inyección 124 y el segundo agujero de inyección 125, respectivamente.

5 El primer agujero de inyección 124 y el segundo agujero de inyección 125 están dotados con partes de sellado 127 para evitar una fuga de refrigerante inyectado fuera de la espiral estacionaria 120. Las partes de sellado 127 pueden rodear las superficies circulares exteriores de la primera y segunda partes de introducción de inyección 81 y 91, respectivamente.

10 Aunque la espiral orbitante 130 orbita, la envoltura de espiral orbitante 132 abre y cierra selectivamente la parte de entrada de refrigerante 111, el primer agujero de inyección 124, y el segundo agujero de inyección 125. Por ejemplo, una superficie circular exterior de la envoltura de espiral orbitante 132 puede cerrar selectivamente la parte de entrada de refrigerante 111, y una superficie superior de la misma puede cerrar selectivamente el primer y segundo agujeros de inyección 124 y 125.

15 En particular, cuando la envoltura de espiral orbitante 132 está situada en una primera posición, o el eje de accionamiento 150 está situado en un primer ángulo, la parte de entrada de refrigerante 111 se abre para introducir refrigerante en el compresor 10. Mientras que la espiral orbitante 130 orbita más, la envoltura de espiral orbitante 132 cierra la parte de entrada de refrigerante 111, y el refrigerante acomodado en los espacios de compresión se comprime y entonces se descarga a través del agujero de descarga 121. Por tanto, se repiten un proceso de apertura y cierre de la parte de entrada de refrigerante 111, y un proceso de compresión de refrigerante mediante un movimiento orbital de la espiral orbitante 130.

20 En el proceso de compresión del refrigerante, el refrigerante situado en el primer y segundo paso de inyección 80 o 90 se inyecta selectivamente en los espacios de compresión a través de la primera o segunda parte de introducción de inyección 81 o 91.

25 Un ciclo de refrigerante se puede variar, dependiendo de las posiciones de la primera y segunda partes de introducción de inyección 81 y 91. Las posiciones de la primera y segunda partes de introducción de inyección 81 y 91 se usan para determinar si la primera y segunda partes de introducción de inyección 81 y 91 se abren cuando la espiral orbitante 130 orbita durante un tiempo predeterminado desde un punto de tiempo en que se completa la introducción de refrigerante a través de la parte de entrada de refrigerante 111. Una cantidad de orbita de la espiral orbitante 130 puede corresponder con una cantidad de rotación del eje de accionamiento 150.

30 En otras palabras, se determina si se inyecta refrigerante a través de la primera o segunda parte de introducción de inyección 81 o 91 cuando se comprime refrigerante durante un tiempo predeterminado desde el punto de tiempo en que se introdujo refrigerante a través de la parte de entrada de refrigerante 111. Esto se describirá ahora en detalle con referencia a los dibujos anexos.

La Fig. 5 es una vista de sección transversal que ilustra posiciones relativas de envolturas de espiral y partes de introducción de inyección en un compresor de espirales según la realización actual.

35 Con referencia a la Fig. 5, la espiral orbitante 130 engancha con la espiral estacionaria 120 para formar espacios de compresión. Entonces, la espiral orbitante 130 orbita para mover los espacios de compresión hacia el centro de la espiral estacionaria 120, por lo cual se disminuye el volumen del espacio de compresión.

40 La primera parte de introducción de inyección 81 y la segunda parte de introducción de inyección 91 se pueden disponer en diferentes posiciones, respectivamente, en la espiral estacionaria 120. Por ejemplo, una línea imaginaria que conecta la primera parte de introducción de inyección 81 y la segunda parte de introducción de inyección 91 puede pasar a través de un punto que corresponde a la parte central de la espiral estacionaria 120, es decir, al agujero de descarga 121. Es decir, la primera parte de introducción de inyección 81 y la segunda parte de introducción de inyección 91 se pueden disponer una frente a la otra con el agujero de agujero de descarga 121 como el centro entre las mismas.

45 Mientras que la espiral orbitante 130 orbita, los espacios de compresión pueden moverse hacia la primera o segunda parte de introducción de inyección 81 o 91. Cuando uno de los espacios de compresión se sitúa en una posición que corresponde a la primera parte de introducción de inyección 81, se introduce refrigerante en el espacio de compresión a través de la primera parte de introducción de inyección 81. Cuando uno de los espacios de compresión se sitúa en una posición que corresponde a la segunda parte de introducción de inyección 91, se introduce refrigerante en el espacio de compresión a través de la segunda parte de introducción de inyección 91. En este punto, el espacio de compresión en el que se introduce el refrigerante a través de la primera parte de introducción 81 es diferente del espacio de compresión en el que se introduce el refrigerante a través de la segunda parte de introducción 91.

55 El primer y segundo agujeros de inyección 124 y 125 se pueden abrir selectivamente por la envoltura de espiral orbitante 132. Por ejemplo, cuando se abre el primer agujero de inyección 124, el segundo agujero de inyección 125 se puede cerrar por la envoltura de espiral orbitante 132. Además, cuando se abre el segundo agujero de inyección

125, el primer agujero de inyección 124 se puede cerrar por la envoltura de espiral orbitante 132.

En particular, la apertura del primer agujero de inyección 124 se puede iniciar antes de que se complete la introducción de refrigerante a través de la parte de entrada de refrigerante 111. Mientras que la envoltura de espiral orbitante 132 orbita, el primer agujero de inyección 124 se puede abrir gradualmente durante un tiempo predeterminado. Es decir, la envoltura de espiral orbitante 132 se puede disponer para abrir el primer agujero de inyección 124 antes de que se complete la introducción de refrigerante a través de la parte de entrada de refrigerante 111.

De esta manera, incluso en el caso de que el primer agujero de inyección 124 se abra para iniciar la inyección de refrigerante antes de que se complete la introducción de refrigerante a través de la parte de entrada de refrigerante 111, un punto de tiempo en el que el primer agujero de inyección 124 está completamente abierto para aumentar una cantidad de inyección del refrigerante puede ser un punto de tiempo en el que se cierra la parte de entrada de refrigerante 111, o un punto de tiempo en el que se comprime el refrigerante después del cierre de la parte de entrada de refrigerante 111.

Por ejemplo, cuando se completa la introducción de refrigerante a través de la parte de entrada de refrigerante 111, es decir, cuando la parte de entrada de refrigerante 111 se cierra por la envoltura de espiral orbitante 132, un ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 puede ser de alrededor de 0°. En este caso, la apertura del primer agujero de inyección 124 se puede iniciar cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 oscila de alrededor de -10° a alrededor de -30°.

La introducción del refrigerante se completa cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 puede ser de alrededor de 0°, y el refrigerante se comprime más cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 se puede aumentar a alrededor de 10° o 20°. De esta manera, el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 puede ser un valor negativo antes de que se complete la introducción del refrigerante.

Cuando la parte de entrada de refrigerante 111 se cierra mediante la envoltura de espiral orbitante 132 mediante rotación adicional del eje de accionamiento 150, es decir, cuando se completa la introducción del refrigerante, el primer agujero de inyección 124 está completamente abierto, de manera que se puede inyectar una gran cantidad de refrigerante a través del mismo. Por tanto, cuando se completa la introducción del refrigerante en el compresor 10, se puede inyectar refrigerante a través del primer agujero de inyección 124. En este punto, la primera presión media está baja en el diagrama P-H anterior, y de esta manera, se puede aumentar la cantidad de inyección del refrigerante.

El refrigerante inyectado a través del primer agujero de inyección 124 se mezcla con el refrigerante acomodado en el compresor 10, y experimenta la compresión de segunda etapa.

La apertura del segundo agujero de inyección 125 se puede iniciar cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 (o un ángulo de rotación de la envoltura de espiral orbitante 132) es de alrededor de 180° de un ángulo determinado cuando se inicia la apertura del primer agujero de inyección 124. Por ejemplo, cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 es de alrededor de -20°, se puede iniciar la apertura del primer agujero de inyección 124. En este caso, cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 es de alrededor de 160°, se puede iniciar la apertura del segundo agujero de inyección 125.

Cuando se inicia la apertura del segundo agujero de inyección 125, el primer agujero de inyección 124 se puede cerrar por la envoltura de espiral orbitante 132. Mientras que el eje de accionamiento 150 se rota hasta alrededor de 180° como se describió anteriormente, la compresión de segunda etapa se lleva a cabo en el compresor 10. Antes de que se complete la compresión de segunda etapa, se puede iniciar la apertura del segundo agujero de inyección 125.

Cuando el eje de accionamiento 150 se rota más a partir de cuando se inicia la apertura del segundo agujero de inyección 125, el segundo agujero de inyección 125 se abre completamente para aumentar la cantidad de inyección de refrigerante. Aproximadamente en este punto, se puede completar la compresión de segunda etapa.

El refrigerante inyectado a través del segundo agujero de inyección 125 se mezcla con el refrigerante acomodado en el compresor 10, y experimenta una compresión de tercera etapa. Después de eso, el refrigerante se puede descargar fuera de la espiral estacionaria 120 a través del agujero de descarga 121.

Cuando el eje de accionamiento 150 se gira hasta alrededor de 180° a partir de cuando se inicia la apertura del segundo agujero de inyección 125, se puede abrir el primer agujero de inyección 124. Es decir, cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 es de alrededor de 340°, en otras palabras, cuando el eje de accionamiento 150 se sitúa en un ángulo de -20° de una vuelta que corresponde a 360°, se puede abrir el primer agujero de inyección 124.

Por tanto, cuando se completa la introducción de refrigerante en el compresor 10, el refrigerante se puede inyectar sustancialmente a través del primer paso de inyección 80, disminuyendo por ello la primera presión media. Por

consiguiente, se puede inyectar una gran cantidad de refrigerante,

Se propone otra realización.

5 Aunque se usan una pluralidad de dispositivos de sobre enfriamiento para inyectar refrigerante que tiene una presión media en la Fig. 1, al menos uno de los dispositivos de sobre enfriamiento se puede sustituir con un separador de fase. El separador de fase puede separar un refrigerante gaseoso, como al menos una parte de refrigerante de dos fases, a partir del mismo introducir el refrigerante gaseoso a un compresor como se describió anteriormente.

Según las realizaciones, se introducen fluidos refrigerantes en diferentes puntos en un compresor de espirales, para aumentar la cantidad de circulación de refrigerante en un sistema, mejorando por ello el rendimiento de enfriamiento/calentamiento.

10 Además, dado que se puede inyectar en el compresor refrigerante que tiene una presión media, se puede ahorrar la energía necesaria para comprimir refrigerante en el compresor, mejorando por ello la eficiencia de enfriamiento/calentamiento.

15 Además, la apertura de una primera parte de introducción de inyección se inicia antes de que se complete la introducción de refrigerante en el compresor a través de una parte de entrada de refrigerante, se puede inyectar refrigerante en el compresor cuando el refrigerante experimenta una compresión de primera etapa en el compresor. De esta manera, se puede disminuir la presión (presión media) del refrigerante inyectado, aumentando por ello la tasa de flujo del mismo.

20 Además, dado que la primera parte de introducción de inyección y una segunda parte de introducción de inyección, dispuestas en el compresor, tiene una diferencia de fase predeterminada entre las mismas, se puede optimizar la temporización de apertura y cierre de la primera y segunda partes de introducción de inyección, inyectando y comprimiendo de esta manera el refrigerante de una manera eficiente.

REIVINDICACIONES

1. Un compresor de espirales (10) que comprende:
una espiral estacionaria (120) que comprende una primera envoltura (123);
5 una espiral orbitante (130) que comprende una segunda envoltura (132), en donde la espiral orbitante (130) y la espiral estacionaria (120) se disponen para tener una diferencia de fase entre las mismas, y un espacio de compresión está formado entre la primera y segunda envolturas;
una parte de entrada (111) para introducir refrigerante en el espacio de compresión;
una primera parte de introducción (81) dispuesta en una parte lateral de la espiral estacionaria (120) para inyectar refrigerante en el espacio de compresión; y
10 una segunda parte de introducción (91) dispuesta en otra parte lateral de la espiral estacionaria (120) para inyectar refrigerante en el espacio de compresión,
y un eje de accionamiento (150) para transmitir par a la espiral orbitante (130),
caracterizado por que
15 la presión del refrigerante inyectado por la segunda parte de introducción (91) es diferente de aquélla del refrigerante introducido en la primera parte de introducción (81) y la segunda envoltura (132) se mueve mientras que la espiral orbitante (130) orbita, y abre la primera parte de introducción (81) antes de que se complete la introducción del refrigerante a través de la parte de entrada (111),
mientras que la espiral orbitante (130) orbita, la segunda envoltura (132) cierra al menos una de la parte de entrada, la primera parte de introducción (81), y la segunda parte de introducción (91), y
20 cuando se completa la introducción del refrigerante a través de la parte de entrada, el ángulo de rotación del eje de accionamiento es 0°, y
se inicia la apertura de la primera parte de introducción (81) cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento (150) oscila de -10° a -30°.
- 25 2. El compresor de espirales (10) según la reivindicación 1, en donde la segunda envoltura (132) abre una de la primera parte de introducción (81) y la segunda parte de introducción (91), y cierra la otra.
3. El compresor de espirales (10) según la reivindicación 2, en donde la apertura de la segunda parte de introducción (91) se inicia cuando el ángulo de rotación se aumenta en 180° después de que se inicia la apertura de la primera parte de introducción (81).
- 30 4. El compresor de espirales (10) según la reivindicación 1, en donde un agujero de descarga (121) está dispuesto en una parte central de la espiral estacionaria (120) para descargar refrigerante comprimido en el espacio de compresión, y
una línea imaginaria que conecta la primera parte de introducción (81) y la segunda parte de introducción (91) pasa a través del agujero de descarga (121).
- 35 5. El compresor de espirales (10) según la reivindicación 1, que además comprende una cubierta de descarga (112) que cierra la parte superior de la espiral estacionaria (120) y la parte superior de la espiral orbitante (130),
en donde la primera parte de introducción (81) y la segunda parte de introducción (91) pasan a través de la cubierta de descarga (112), y se acoplan a una superficie superior de la espiral estacionaria (120).
6. El compresor de espirales (10) según la reivindicación 1, en donde la espiral estacionaria (120) comprende:
un agujero de inyección (124, 125) en el que se inserta la primera o segunda parte de introducción (81, 91); y
40 una parte de sellado (127) que rodea una superficie circular exterior de la primera o segunda parte de introducción (81, 91).
7. El compresor de espirales (10) según la reivindicación 1, en donde la primera parte de introducción (81) está dispuesta en una posición en que se inyecta un refrigerante que tiene una primera presión media, y
45 la segunda parte de introducción (91) está dispuesta en una posición en que se inyecta un refrigerante que tiene una segunda presión media mayor que la primera presión media.
8. El compresor de espirales (10) según la reivindicación 7, en donde después de que un refrigerante introducido a

través de la parte de entrada (111) experimenta una compresión de primera etapa, el refrigerante se mezcla con refrigerante inyectado a través de la primera parte de introducción (81) y entonces experimenta una compresión de segunda etapa, y

5 después de la compresión de segunda etapa, el refrigerante se mezcla con refrigerante inyectado a través de la segunda parte de introducción (91) y entonces experimenta una compresión de tercera etapa.

9. Un acondicionador de aire (1) que comprende:

un compresor de espirales (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes para comprimir refrigerante;

un condensador (20) para condensar el refrigerante comprimido en el compresor de espirales (10);

10 un segundo paso de inyección (90) como una derivación a través de la cual se inyecta al menos una parte del refrigerante descargado desde el condensador (20) en el compresor (10); y

un primer paso de inyección (80) a través del cual se inyecta refrigerante que tiene una presión menor que aquella del refrigerante del segundo paso de inyección (90) en el compresor de espirales (10); y

15 un evaporador (70) en el que una parte del refrigerante descargado desde el condensador (20) se evapora después de experimentar un proceso de estrangulación en un dispositivo de expansión (30, 60).

10. El acondicionador de aire (1) según la reivindicación 9, en donde el compresor de espirales (10) además comprende un motor (160) para generar un par y un eje de accionamiento (150) que pasa rotativamente a través del centro del motor (160), y

la envoltura de la espiral orbitante (132) está acoplada al eje de accionamiento (150) y se permite orbitar.

20 11. El acondicionador de aire (1) según la reivindicación 10, en donde cuando la parte de entrada de refrigerante (111) se cierra por la envoltura de la espiral orbitante (132), se abre completamente el primer paso de inyección (80).

12. El acondicionador de aire (1) según la reivindicación 10, en donde la apertura del segundo paso de inyección (90) se inicia cuando la envoltura de la espiral orbitante (132) además orbita hasta alrededor de 180° después de que se inicia la apertura del primer paso de inyección (80).

25 13. El acondicionador de aire (1) según la reivindicación 9, que además comprende una pluralidad de dispositivos de sobre enfriamiento (40, 50) para sobre enfriar refrigerante después de pasar a través del condensador (20),

en donde los dispositivos de sobre enfriamiento (40, 50) comprenden:

un primer dispositivo de sobre enfriamiento (40) en el que el refrigerante del primer paso de inyección (80) experimenta un intercambio de calor; y

30 un segundo dispositivo de sobre enfriamiento (50) en el que el refrigerante del segundo paso de inyección (90) experimenta un intercambio de calor.

35

Fig. 1

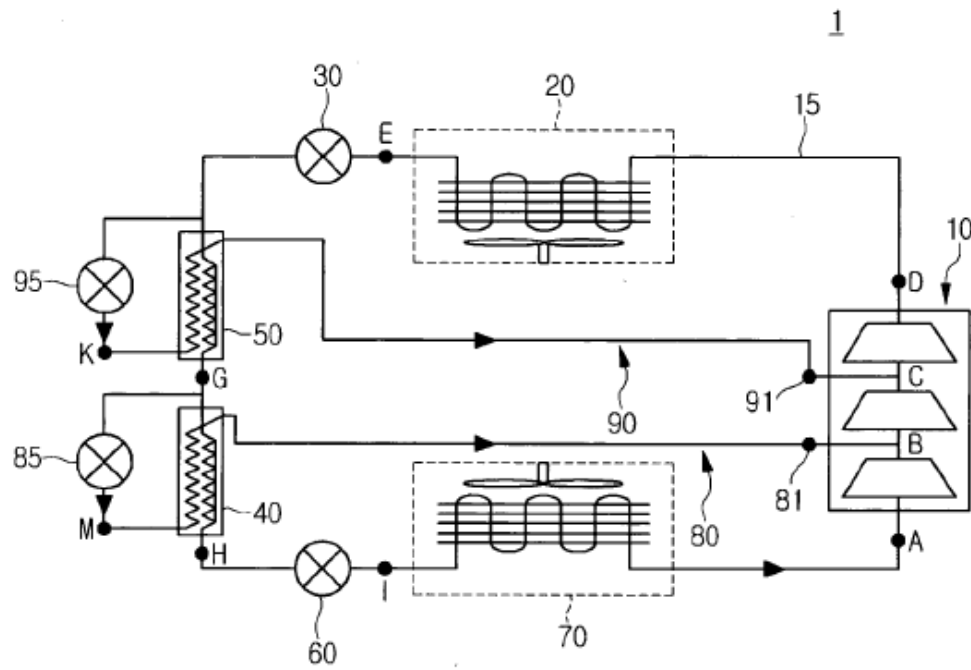


Fig. 2

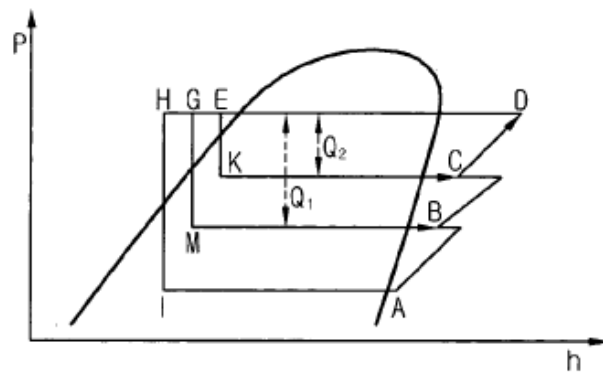


Fig. 3

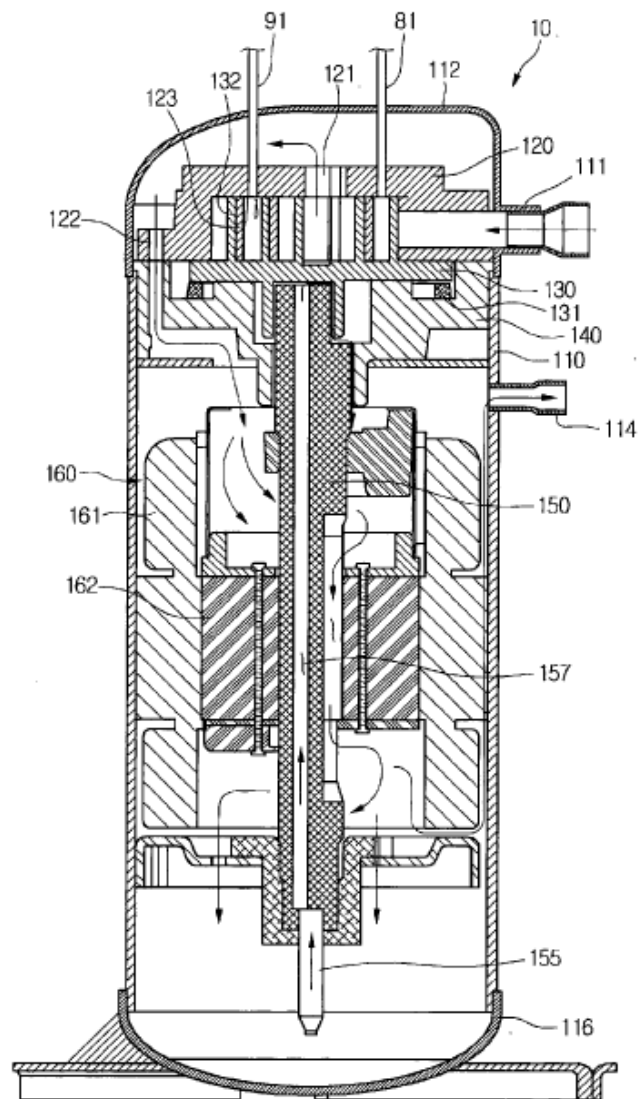


Fig. 4

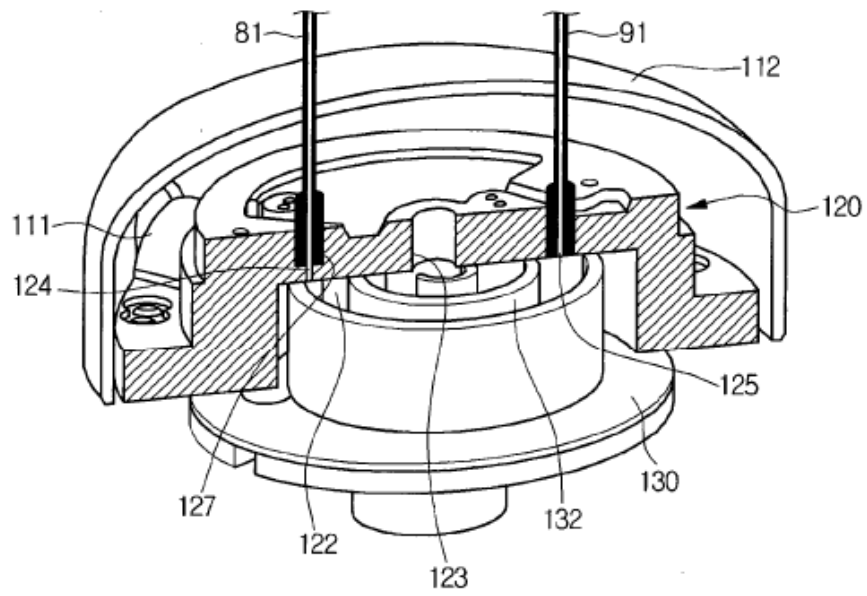


Fig. 5

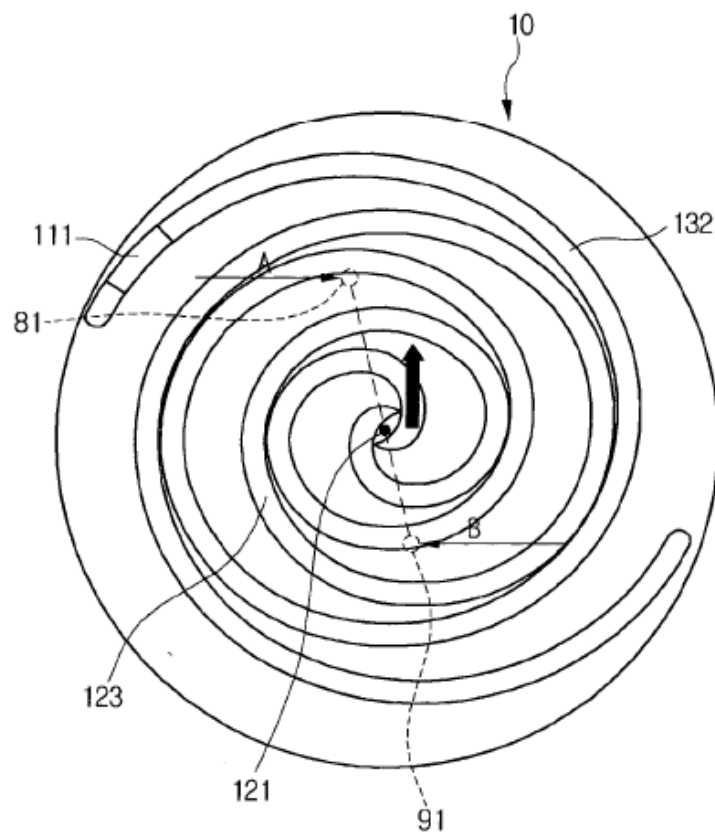


Fig. 6

- Técnica Relacionada -

