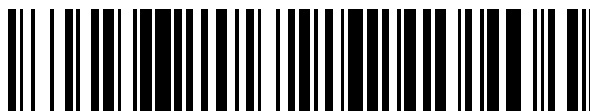


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 243**

51 Int. Cl.:

**F04C 18/02** (2006.01)

**F04C 29/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2014** **E 14186580 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018** **EP 2857686**

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

30 Prioridad:

**07.10.2013 KR 20130119108**

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

**17.05.2018**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)  
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu  
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, BYEONGSU;  
KIM, BEOMCHAN y  
RYU, BYOUNGJIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 668 243 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Compresor de espiral y acondicionador de aire que incluye el mismo

5 La presente descripción se refiere a un compresor de espiral y a un acondicionador de aire que incluye el mismo.

Un compresor de espiral como se define en el preámbulo de la Reivindicación 1 es conocido a partir del documento EP 2 578 885.

10 Los acondicionadores de aire son electrodomésticos que mantienen el aire interior en el estado más adecuado según el uso y propósito del mismo. Por ejemplo, tal acondicionador de aire controla el aire interior en un estado frío durante el verano y controla el aire interior en un estado caliente durante el invierno. Además, el acondicionador de aire controla la humedad del aire interior y purifica el aire interior para que llegue a estar en un estado agradable y limpio.

15 En detalle, el acondicionador de aire tiene un ciclo refrigerante en el que se realizan procesos de compresión, condensación, expansión y evaporación de un refrigerante. De esta manera, se puede realizar una operación de enfriamiento o calentamiento del acondicionador de aire para enfriar o calentar el aire interior según el ciclo refrigerante.

20 Los acondicionadores de aire se pueden clasificar en acondicionadores de aire de tipo dividido en los que las unidades interior y exterior están separadas una de otra y acondicionadores de aire de tipo integral en los que las unidades interior y exterior están integralmente acopladas una a otra como una única unidad según si las unidades interior y exterior están separadas una de otra.

25 La unidad exterior incluye un intercambiador de calor exterior que intercambia calor con aire externo, y la unidad interior incluye un intercambiador de calor interior que intercambia calor con aire interior. Tal acondicionador de aire se puede convertir en un modo de enfriamiento o un modo de calentamiento en base al modo seleccionado.

30 Cuando el acondicionador de aire opera en el modo de enfriamiento, el intercambiador de calor exterior sirve como un condensador, y el intercambiador de calor interior sirve como un evaporador. Por otra parte, cuando el acondicionador de aire opera en el modo de calentamiento, el intercambiador de calor exterior sirve como un evaporador, y el intercambiador de calor interior sirve como condensador.

35 La Figura 1 es un diagrama de presión-entalpía (p-h) de un ciclo refrigerante en un acondicionador de aire según una técnica relacionada. Con referencia a la Figura 1, un refrigerante se succiona a un compresor en un estado "a". Entonces, el refrigerante se comprime en el compresor y se descarga en un estado "b" y entonces se introduce en el condensador. El refrigerante que tiene el estado "b" puede estar en una fase líquida.

40 También, el refrigerante se condensa en el condensador y se descarga en un estado "c". A partir de entonces, el refrigerante se estrangula en un dispositivo de expansión y, de esta manera, se cambia a un estado "d", es decir, un estado de dos fases. El refrigerante estrangulado en el dispositivo de expansión se introduce en el evaporador. Entonces, se intercambia calor del refrigerante en el evaporador y, de esta manera, se cambia al estado "a". El refrigerante que tiene el estado "a" puede estar en una fase gaseosa. En este estado, el refrigerante se introduce en el compresor. Este ciclo refrigerante se puede realizar repetidamente.

Según la técnica relacionada, el rendimiento de calentamiento o el rendimiento de enfriamiento pueden ser limitados.

50 En detalle, si una condición de aire externo es severa, es decir, el aire externo alrededor de un área en la que está instalado el acondicionador de aire tiene una temperatura muy alta o muy baja, tiene que ser asegurada una cantidad suficiente de circulación de refrigerante para obtener el rendimiento de enfriamiento/calentamiento deseado.

55 Para esto, para mejorar el rendimiento del compresor, tiene que ser proporcionado un compresor que tenga una gran capacidad. En este caso, hay una limitación en cuanto a que el acondicionador de aire aumenta en coste de fabricación o instalación.

60 También, si el refrigerante descargado desde el condensador está en un estado sobreenfriado, es decir, se asegura un grado de sobreenfriamiento del refrigerante, puede ser difícil asegurar el sobreenfriamiento del refrigerante en el sistema de la Figura 1 incluso aunque aumente el rendimiento de evaporación del evaporador, es decir, un área de una parte inferior de una línea que conecta los puntos d y a entre sí. De esta manera, no puede esperarse la mejora de rendimiento.

65 Para resolver la limitación descrita anteriormente, este solicitante ha aplicado y registrado un sistema de bomba de calor en el que se inyecta un refrigerante en un compresor de espiral usando un paso de inyección de refrigerante (Título: bomba de calor, Número de registro: KR10-1280381, en lo sucesivo, conocida como "técnica anterior").

5 No obstante, en el caso de la técnica anterior, un primer y segundo puertos de inyección de refrigerante se proporcionan simplemente para realizar la inyección de un refrigerante, pero las posiciones relativas entre un orificio de inyección formado en un compresor y un puerto de succión (una parte de succión de refrigerante) del compresor no están especializadas.

Sustancialmente, la posición del orificio de inyección con respecto al puerto de succión puede tener una gran influencia sobre si aumenta el caudal del refrigerante de succión o del refrigerante de inyección.

10 Por ejemplo, si el orificio de inyección está formado en una posición predeterminada para inyectar el refrigerante muy pronto antes de que se succione por completo el refrigerante dentro del compresor de espiral, aumenta una presión interna de una cámara de succión para reducir el caudal del refrigerante de succión.

15 Para otro ejemplo, si el orificio de inyección está formado en la otra posición para inyectar el refrigerante demasiado tarde después de que se succione por completo el refrigerante dentro del compresor de espiral, dado que la inyección del refrigerante se realiza después de que la presión interna de una cámara de compresión ya aumente, el caudal de inyección puede disminuir.

20 En el compresor de espiral según la técnica relacionada, pueden ocurrir frecuentemente las limitaciones descritas anteriormente.

Las realizaciones proporcionan un compresor de espiral que es capaz de aumentar un caudal de un refrigerante inyectado en un compresor y un acondicionador de aire que incluye el mismo.

25 En una realización, un compresor de espiral incluye: un motor que genera una fuerza de accionamiento; un eje de accionamiento que pasa a través del motor para girar; un bastidor principal que soporta una parte superior del eje de accionamiento; una espiral fija que incluye al menos una pieza de acoplamiento acoplada al bastidor principal y una primera envoltura; una espiral que orbita dispuesta para tener una fase diferente con respecto a la espiral fija, la espiral que orbita incluyendo una segunda envoltura que define una cámara de compresión que puede girar entre la primera envoltura y la segunda envoltura; una parte de succión que succiona un refrigerante a la cámara de compresión; una primera parte de entrada dispuesta en un lado de la espiral fija para inyectar el refrigerante en la cámara de compresión; y una segunda parte de entrada dispuesta en el otro lado de la espiral fija para inyectar un refrigerante, que tiene una presión diferente de la del refrigerante introducido en la primera parte de entrada, en la cámara de compresión, en donde la primera parte de entrada está dispuesta en una posición en la que una primera línea de extensión (11) que conecta una parte central de la espiral fija con una parte central de la parte de succión gira en un primer ángulo predeterminado en una dirección opuesta a la dirección de rotación de la cámara de compresión.

40 El primer ángulo preestablecido oscila desde alrededor de 80° a alrededor de 110°.

La segunda parte de entrada está dispuesta en una posición en la que la primera línea de extensión (11) que conecta la parte central de la espiral fija con la parte central de la parte de succión gira en un segundo ángulo preestablecido en la dirección de rotación de la cámara de compresión.

45 El segundo ángulo preestablecido oscila desde alrededor de 70° a alrededor de 100°.

La segunda parte de entrada puede tener una diferencia de fase de alrededor de 180° con respecto a la primera parte de entrada.

50 La parte central de la espiral fija puede definir un centro de gravedad de la espiral fija.

La parte central de la espiral fija se puede definir en un punto en el que se encuentran entre sí una línea virtual que conecta dos piezas de acoplamiento enfrentadas de la pluralidad de piezas de acoplamiento una a otra y una línea virtual que conecta las otras dos piezas de acoplamiento enfrentadas una a otra.

55 La pluralidad de piezas de acoplamiento puede incluir una primera pieza de acoplamiento, una segunda pieza de acoplamiento, una tercera pieza de acoplamiento que se enfrenta a la primera pieza de acoplamiento y una cuarta pieza de acoplamiento que se enfrenta a la segunda pieza de acoplamiento, la primera pieza de acoplamiento y la segunda pieza de acoplamiento se pueden disponer en un lado con respecto a una segunda línea de extensión (12) perpendicular a la primera línea de extensión (11), y la tercera pieza de acoplamiento y la cuarta pieza de acoplamiento se pueden disponer en el otro lado con respecto a la segunda línea de extensión (12).

60 Una apertura de la primera parte de entrada puede comenzar antes de un punto de tiempo en el que se completa la succión del refrigerante a través de la parte de succión.

65

Quando el eje de accionamiento tiene un ángulo de rotación de alrededor de 0° en el punto de tiempo en que se completa la succión del refrigerante a través de la parte de succión, la apertura de la primera parte de entrada puede comenzar cuando el eje de transmisión tiene un ángulo de rotación de alrededor de -60° a alrededor de -30°.

5 La espiral fija puede tener un orificio de descarga a través del cual se descarga el refrigerante comprimido, y la parte central de la espiral fija puede corresponder a una parte central del orificio de descarga.

Se puede proporcionar un acondicionador de aire que incluya el compresor de espiral.

10 Los detalles de una o más realizaciones se exponen en los dibujos anexos y la descripción a continuación. Otras características serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 La Figura 1 es un diagrama de presión-entalpía (p-h) que ilustra un sistema refrigerante que depende de una operación de un acondicionador de aire según una técnica relacionada.

La Figura 2 es una vista de sistema de un acondicionador de aire según una realización.

La Figura 3 es un diagrama de presión-entalpía (p-h) que ilustra un sistema refrigerante que depende de una operación del acondicionador de aire según una realización.

20 La Figura 4 es una vista en sección transversal que ilustra una estructura de un compresor de espiral según una primera realización.

La Figura 5 es una vista de una cubierta de descarga del compresor de espiral según la primera realización.

La Figura 6 es una vista que ilustra una parte del compresor de espiral según la primera realización.

La Figura 7 es una vista que ilustra disposiciones de una envoltura de espiral y una parte de entrada de inyección en el compresor de espiral según la primera realización.

25 La Figura 8 es un gráfico que ilustra un efecto generado debido a la disposición de la parte de entrada de inyección según la primera realización.

La Figura 9 es una vista que ilustra una disposición de una envoltura de espiral y una parte de entrada de inyección en un compresor de espiral según una segunda realización.

30 La Figura 10 es un gráfico que ilustra un efecto generado debido a la disposición de la parte de entrada de inyección según la segunda realización.

La Figura 11 es una vista que ilustra las disposiciones de una envoltura de espiral y una parte de entrada de inyección en un compresor de espiral según la tercera realización.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

35 En lo sucesivo, las realizaciones ejemplares se describirán con referencia a los dibujos anexos. La invención, no obstante, se puede incorporar de muchas formas diferentes y no se debería interpretar como que está limitada a las realizaciones expuestas en la presente memoria; en su lugar, realizaciones que caen dentro del alcance de la presente descripción transmitirán completamente el concepto de la invención a los expertos en la técnica.

40 La Figura 2 es una vista de sistema de un acondicionador de aire según una realización y la Figura 3 es un diagrama de presión-entalpía (p-h) que ilustra un sistema refrigerante que depende de una operación del acondicionador de aire según una realización.

45 Con referencia a las Figura 2 y 3, un acondicionador de aire 1 según una realización opera un ciclo de refrigeración en el que se hace circular un refrigerante. El acondicionador de aire 1 puede realizar una operación de enfriamiento o de calentamiento según una dirección de circulación del refrigerante.

50 Cuando el acondicionador de aire 1 realiza la operación de enfriamiento, el acondicionador de aire 1 incluye un compresor 10 para comprimir el refrigerante, un condensador 20 para condensar el refrigerante comprimido en el compresor 10, un primer y un segundo dispositivos de expansión 30 y 60 para expandir selectivamente el refrigerante condensado en el condensador 20, un evaporador 70 para evaporar el refrigerante que pasa a través del primer y del segundo dispositivos de expansión 30 y 60, y un tubo de refrigerante 15 que conecta los componentes descritos anteriormente entre sí para guiar el flujo del refrigerante.

55 El compresor 10 puede realizar una compresión de múltiples etapas. El compresor 10 puede ser un compresor de espiral en el que el refrigerante se comprime mediante una diferencia de fase relativa entre una espiral fija y una espiral que orbita. Descripciones relacionadas con la estructura descrita anteriormente se describirán más tarde.

60 El acondicionador de aire 1 incluye una pluralidad de dispositivos de sobreenfriamiento 40 y 50 para sobreenfriar el refrigerante que pasa a través del condensador 20. La pluralidad de dispositivos de sobreenfriamiento 40 y 50 incluye un segundo dispositivo de sobreenfriamiento 50 para sobreenfriar el refrigerante que pasa a través del primer dispositivo de expansión 30 y un segundo dispositivo de sobreenfriamiento 40 para sobreenfriar el refrigerante que pasa a través del segundo dispositivo de sobreenfriamiento 50. El refrigerante descargado desde el condensador 20 no se puede expandir mientras que pasa a través del primer dispositivo de expansión 30.

65

El acondicionador de aire 1 incluye un segundo paso de inyección 90 para derivar al menos una parte del refrigerante que pasa a través del 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 refrigerante derivado. El refrigerante se puede expandir mientras que pasa a través de la segunda parte de expansión de inyección 95.

El refrigerante derivado del refrigerante que pasa a través del primer dispositivo de expansión 30 se puede llamar "refrigerante de la primera rama", y el resto del refrigerante, excepto el refrigerante de la primera rama, se puede llamar "refrigerante principal". En el segundo dispositivo de sobreenfriamiento 50, el refrigerante principal y el refrigerante de la primera rama intercambian calor uno con otro.

Dado que el refrigerante de la primera rama se cambia a refrigerante a baja presión y baja temperatura mientras que pasa a través de la segunda parte de expansión de inyección 95, el refrigerante de la primera rama absorbe calor mientras que el refrigerante de la primera rama intercambia calor con el refrigerante principal. También, el refrigerante principal libera calor al refrigerante de la primera rama. De esta manera, se puede sobreenfriar el refrigerante principal. También, el refrigerante de la primera rama que pasa a través del segundo dispositivo de sobreenfriamiento 50 se inyecta en el compresor 10 a través del segundo paso de inyección 90.

El segundo paso de inyección 90 incluye una segunda parte de entrada de inyección 91 para inyectar el refrigerante en el compresor 10. La segunda parte de entrada de inyección 91 está conectada a una primera posición del compresor 10.

El acondicionador de aire 1 incluye un primer paso de inyección 80 para derivar al menos una parte del refrigerante que pasa a través del segundo dispositivo de sobreenfriamiento 50 y una primera parte de expansión de inyección 85 dispuesta en el primer paso de inyección 80 para ajustar una cantidad de refrigerante derivado. El refrigerante se puede expandir mientras que pasa a través de la primera parte de expansión de inyección 85.

El refrigerante derivado al primer paso de inyección 80 se puede llamar "refrigerante de la segunda rama". En el primer dispositivo de sobreenfriamiento 40, el refrigerante principal y el refrigerante de la segunda rama intercambian calor uno con otro.

Dado que el segundo refrigerante de derivación se cambia a un refrigerante a baja presión y baja temperatura mientras que pasa a través de la primera parte de expansión de inyección 85, el refrigerante de la segunda rama absorbe calor mientras que el refrigerante de la segunda rama intercambia calor con el refrigerante principal. También, el refrigerante principal libera calor al refrigerante de la segunda rama. De esta manera, se puede sobreenfriar el refrigerante principal. También, el refrigerante de la segunda rama que pasa a través del primer dispositivo de sobreenfriamiento 40 se inyecta en el compresor 10 a través del primer paso de inyección 80.

El primer paso de inyección 80 incluye una primera parte de entrada de inyección 81 que inyecta el refrigerante en el compresor. La primera parte de entrada de inyección 81 se conecta a una segunda posición del compresor 10. Es decir, la primera parte de entrada de inyección 81 y la segunda parte de entrada de inyección 91 se conectan respectivamente a posiciones diferentes una de otra en el compresor 10.

El refrigerante que pasa a través del primer dispositivo de sobreenfriamiento 40 se expande mientras que pasa a través del dispositivo de expansión 60 y entonces se introduce en el evaporador 70. A partir de entonces, el refrigerante se evapora en el evaporador 70 y entonces se succiona a una parte de succión del compresor 10.

Un diagrama de presión-entalpía (P-H) en el sistema refrigerante del acondicionador de aire se describirá con referencia a la Figura 3.

El refrigerante (un estado A) succionado al compresor 10 se comprime en el compresor 10. Entonces, el refrigerante 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 en el que el refrigerante se comprime desde el estado A al estado B se llama "primera compresión".

El refrigerante (un estado B) se comprime de nuevo, y entonces el refrigerante comprimido 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 en el que el refrigerante se comprime desde el estado B al estado C se llama "segunda compresión".

El refrigerante (el estado C) se comprime de nuevo y entonces está en un estado D. Un proceso en el cual el refrigerante se comprime desde el estado C al estado D se llama "tercera compresión". También, el refrigerante se introduce en el condensador 20 en el estado D. A partir de entonces, cuando el refrigerante se descarga del condensador 20, el refrigerante está en un estado E.

El refrigerante (el refrigerante de la primera rama) derivado mientras que pasa a través del condensador 20 para pasar a través de la segunda parte de expansión de inyección 95 se expande (un estado K) e intercambia calor con

un refrigerante principal que tiene el estado E. En este proceso, el refrigerante principal que tiene el estado E se sobreenfría a un estado G. También, el refrigerante de la primera rama que tiene el estado K se inyecta en el compresor 10 y entonces se mezcla con el refrigerante dentro del compresor 10. Como resultado, el refrigerante está en el estado C.

5 El refrigerante (el refrigerante de la segunda rama) derivado mientras que pasa a través del segundo dispositivo de sobreenfriamiento 50 para pasar a través de la primera parte de expansión de inyección 85 se expande a un estado M e intercambia calor con el refrigerante principal que tiene el estado M. En este proceso, el refrigerante principal que tiene el estado G se sobreenfría a un estado H. También, el refrigerante de la segunda rama que tiene el estado M se inyecta en el compresor 10 y entonces se mezcla con el refrigerante dentro del compresor 10. Como resultado, el refrigerante está en el estado B.

10 El refrigerante adicional sobreenfriado a un estado H se expande en el dispositivo de expansión 60 para llegar a estar en un estado I. Entonces, el refrigerante que tiene el estado I se introduce en el evaporador 70 e intercambia calor en el evaporador 70. A partir de entonces, el refrigerante se introduce en el compresor 10.

15 En el diagrama P-H, una presión correspondiente a una línea D-H que conecta un punto D con un punto H se puede llamar "alta presión", y una presión correspondiente a una línea C-K que conecta un punto C con un punto K, es decir, una presión dentro del segundo paso de inyección 90 se puede llamar "segunda presión intermedia". También, una presión correspondiente a una línea B-M que conecta un punto B con un punto M, es decir, una presión dentro del primer paso de inyección 80 se puede llamar "primera presión intermedia", y una presión correspondiente a una línea A-I que conecta un punto A con un punto I se puede llamar "baja presión". La amplitud de presión puede satisfacer la siguiente expresión relacional: la alta presión > la segunda presión intermedia > la primera presión intermedia > la presión baja.

20 Aquí, un caudal Q1 del refrigerante inyectado en el compresor 10 a través del primer paso de inyección 80 puede ser proporcional a una diferencia de presión entre la alta presión y la primera presión intermedia. También, un caudal Q2 de la inyección de refrigerante en el compresor 10 a través del segundo paso de inyección 90 puede ser proporcional a una diferencia de presión entre la alta presión y la segunda presión intermedia.

25 De esta manera, cuando la primera y segunda presiones intermedias se definen en el lado de baja presión, puede aumentar un caudal del refrigerante inyectado en el compresor 10.

30 La Figura 4 es una vista en sección transversal que ilustra una estructura de un compresor de espiral según una primera realización, la Figura 5 es una vista de una cubierta de descarga del compresor de espiral según la primera realización y la Figura 6 es una vista que ilustra una parte del compresor de espiral según la primera realización.

35 Con referencia a las Figura 4 y 5, un compresor de espiral 10 según una primera realización incluye un alojamiento 110 que define el exterior del mismo, una cubierta de descarga 112 que cubre un lado superior del alojamiento 110, y una cubierta base 116 dispuesta en una parte inferior del alojamiento 110 para almacenar aceite.

40 Una parte de succión de refrigerante 111 para succionar un refrigerante evaporado en el evaporador 70 al compresor 10 está acoplada a la cubierta de descarga 112. La parte de succión de refrigerante 111 pasa a través de la cubierta de descarga 112 para extenderse hacia abajo y entonces se acopla a una espiral fija 120.

45 El compresor de espiral 10 incluye un motor 160 recibido dentro del alojamiento 110 para generar una fuerza de rotación, un eje de accionamiento giratorio 150 que pasa a través de un centro del motor 160, un bastidor principal 140 que soporta una parte superior del eje de accionamiento 150 y una parte de compresión dispuesta encima del bastidor principal 140 para comprimir un refrigerante.

50 El motor 160 incluye un estator 161 acoplado a una superficie circunferencial interna del alojamiento 110 y un rotor 162 que gira dentro del estator 161. El eje de accionamiento 150 está dispuesto para pasar a través de una parte central del rotor 162.

55 Un paso de suministro de aceite 157 está dispuesto excéntricamente hacia un lado en una parte central del eje de accionamiento 150. De esta manera, el aceite introducido en el paso de suministro de aceite 157 puede ascender por una fuerza centrífuga generada por la rotación del eje de accionamiento 150.

60 Una parte de suministro de aceite 155 está acoplada a una parte inferior del eje de accionamiento 150. La parte de suministro de aceite 155 puede girar integralmente junto con el eje de accionamiento 150 para permitir que el aceite almacenado en la cubierta base 116 se mueva al paso de suministro de aceite 157.

65 La parte de compresión incluye una espiral fija 120 dispuesta en una superficie superior del bastidor principal 140 para comunicarse con la parte de succión de refrigerante 111, la espiral que orbita 130 soportada giratoriamente sobre la superficie superior del bastidor principal 140 de modo que la espiral que orbita 130 está acoplada con la espiral fija 120 para definir una cámara de compresión, y un anillo de Oldham dispuesto entre la espiral que orbita

130 y el bastidor principal 140 para evitar que la espiral que orbita 130 gire mientras que orbita la espiral que orbita 130. La espiral que orbita 130 se acopla al eje de accionamiento 150 para recibir la fuerza de rotación del eje de accionamiento 150.

5 La espiral fija 120 y la espiral que orbita 130 están dispuestas de modo que una diferencia de fase entre la espiral fija 120 y la espiral que orbita 130 se define en un ángulo de alrededor de 180°. Una envoltura de espiral fija 123 que tiene una forma de espiral está dispuesta en la espiral fija 120. También, una envoltura de espiral que orbita 132 que tiene una forma de espiral está dispuesta sobre la espiral que orbita 130. Por conveniencia, la envoltura de espiral fija 123 se llama “primera envoltura” y la envoltura de espiral que orbita 132 se llama “segunda envoltura”.

10 La cámara de compresión se puede proporcionar en pluralidad acoplando la envoltura de espiral fija 123 con la envoltura de espiral que orbita 132. La espiral que orbita 130 puede orbitar para comprimir el refrigerante introducido en la pluralidad de cámaras de compresión a una alta presión. Un orificio de descarga 121 a través del cual se descargan el refrigerante comprimido a la alta presión y un fluido de aceite se define en una parte aproximadamente central de una parte superior de la espiral fija 120.

15 En detalle, cuando la espiral que orbita 130 gira, la pluralidad de cámaras de compresión se puede reducir en volumen mientras que se mueve desde el exterior de la espiral fija 120 hacia una dirección central del orificio de descarga 121. El refrigerante se comprime dentro de las cámaras de compresión cada una de las cuales tiene el volumen reducido y entonces se descarga al exterior de la espiral fija 120 a través del orificio de descarga 121.

20 El fluido descargado a través del orificio de descarga 121 se introduce en el alojamiento 110 y entonces se descarga a través de un tubo de descarga 114. El tubo de descarga 114 está dispuesto en un lado del alojamiento 110.

25 Una primera parte de entrada de inyección 81 para inyectar el refrigerante, que fluye al primer paso de inyección 80, en el compresor 10 y una segunda parte de entrada de inyección 91 para inyectar el refrigerante, que fluye al segundo paso de inyección 90, en el compresor 10 están acopladas al compresor 10.

30 La primera y la segunda partes de entrada de inyección 81 y 91 se pueden acoplar a ambos lados de la cubierta de descarga 112, respectivamente.

35 En detalle, la primera parte de entrada de inyección 81 puede pasar a través de la cubierta de descarga 112 y entonces se puede insertar en la espiral fija 120 en un lado de la cubierta de descarga 112. También, la segunda parte de entrada de inyección 91 puede pasar a través de la cubierta de descarga 112 y entonces se puede insertar en la espiral fija 120 en el otro lado de la cubierta de descarga 112.

40 Una pluralidad de orificios de inyección 124 y 125 para inyectar el refrigerante en la pluralidad de cámaras de compresión se definen en la espiral fija 120.

45 La pluralidad de orificios de inyección 124 y 125 incluye un primer orificio de inyección 124 al que está acoplada la primera parte de entrada de inyección 81 y un segundo orificio de inyección 125 al que está acoplada la segunda parte de entrada de inyección 91. Por ejemplo, la primera y la segunda partes de entrada de inyección 81 y 91 se pueden insertar en los orificios de inyección 124 y 125, respectivamente.

Mientras que la espiral que orbita 130 gira, la envoltura de espiral que orbita 132 puede abrir o cerrar selectivamente el primer y el segundo orificios de inyección 124 y 125.

50 En detalle, cuando la envoltura de espiral que orbita 132 se sitúa en una primera posición, o el eje de accionamiento 150 está en ángulo en un primer ángulo, el refrigerante succionado a través de la parte de succión de refrigerante 111 se puede introducir en un espacio abierto que está definido por la envoltura de espiral fija 123 y la envoltura de espiral que orbita 132.

55 También, cuando la espiral que orbita 130 gira continuamente, el espacio abierto se puede cubrir por la envoltura de espiral que orbita 132 para definir una cámara de succión. Aquí, la cámara de succión se puede entender como un espacio de almacenamiento que está en un estado en el que se succiona completamente el refrigerante. Cuando la envoltura de espiral que orbita 132 gira, la cámara de succión se puede convertir en una cámara de compresión mientras que se comprime.

60 Cuando la espiral que orbita 130 gira continuamente, la espiral que orbita 130 se puede comprimir mientras que se mueve desde una región exterior de la espiral fija 120 en una dirección del radio hacia una región interna de la espiral fija 120. Aquí, la cámara de compresión puede moverse en una dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj (véase la Figura 7).

65 La cámara de compresión se mueve para acercarse al orificio de descarga 121. Cuando la cámara de compresión alcanza el orificio de descarga 121, el refrigerante se descarga a través del orificio de descarga 121. Como se ha

descrito anteriormente, la formación de la cámara de compresión y la compresión del refrigerante se pueden realizar repetidamente mediante el movimiento de rotación de la espiral que orbita 130.

5 En el proceso de compresión del refrigerante, el refrigerante dentro del primer y del segundo pasos de inyección 80 y 90 se puede inyectar selectivamente en la pluralidad de cámaras de compresión a través de la primera y la segunda partes de entrada de inyección 81 y 91.

10 Mientras que la espiral que orbita 130 gira, la envoltura de espiral que orbita 132 puede moverse para abrir o cerrar selectivamente el primer o el segundo orificio de inyección 124 o 125. En el estado donde la cámara de compresión se mueve a un lado del primer o segundo orificio de inyección 124 o 125, cuando se abre el primer o segundo orificio de inyección 124 o 125, el refrigerante se puede inyectar en la cámara de compresión correspondiente.

15 Dado que el refrigerante inyectado a través de la primera parte de entrada de inyección 81 tiene la primera presión intermedia, el refrigerante se puede inyectar en la cámara de compresión antes de que el refrigerante se comprima relativamente más. Por otra parte, dado que el refrigerante inyectado a través de la segunda parte de entrada de inyección 91 tiene la segunda presión intermedia (que es mayor que la primera presión intermedia), el refrigerante se puede inyectar en la cámara de compresión antes de que el refrigerante se comprima relativamente más.

20 De esta manera, el primer orificio de inyección 124 se puede definir en una posición que está relativamente lejos del orificio de descarga 121 en la dirección del radio, es decir, una posición que comunica con la cámara de compresión que tiene una presión relativamente baja. Por otra parte, el segundo orificio de inyección 125 se puede definir en una posición que es relativamente adyacente al orificio de descarga 121 en la dirección del radio que el primer orificio de inyección 124, es decir, una posición que comunica con la cámara de compresión que tiene una presión relativamente alta.

25 Un grado de apertura de cada uno de los orificios de inyección 124 y 125 cuando el refrigerante se inyecta en el compresor puede variar según las posiciones de la primera y la segunda partes de entrada de inyección 81 y 91, es decir, las posiciones del primer y del segundo orificios de inyección 124 y 125.

30 Por ejemplo, la posición de la cámara de compresión se puede cambiar según la rotación de la envoltura de espiral que orbita 132. Cada uno del primer y del segundo orificios de inyección 124 y 125 puede estar completamente cerrado, abierto en un grado de alrededor del 50%, o completamente abierto según las posiciones del primer y del segundo orificios de inyección 124 y 125 con respecto a una posición específica de la cámara de compresión.

35 Las posiciones de la primera y la segunda partes de entrada de inyección 81 y 91 se pueden entender como el concepto con respecto a si la parte de entrada de inyección se abre cuando la espiral que orbita 130 gira en un cierto ángulo en un punto de tiempo en el que el refrigerante se succiona completamente a través de la parte de succión de refrigerante 111. El grado de rotación de la espiral que orbita 130 puede corresponder al grado de rotación del eje de accionamiento 150.

40 En otras palabras, cuando se realiza la compresión algo en base al punto de tiempo en el que se succiona el refrigerante a través de la parte de succión de refrigerante 111, la realización actual especifica una posición de la primera parte de entrada de inyección 81 o el primer orificio de inyección 124 y una posición de la segunda parte de entrada de inyección 91 o el segundo orificio de inyección 125 con respecto a si el refrigerante se inyecta a través de la primera y la segunda partes de entrada de inyección 81 y 91.

45 En lo sucesivo, se describirán descripciones detalladas relacionadas con el proceso descrito anteriormente con referencia a los dibujos adjuntos.

50 La Figura 7 es una vista que ilustra disposiciones de la envoltura de espiral y la parte de entrada de inyección en el compresor de espiral según la primera realización, y la Figura 8 es un gráfico que ilustra un efecto generado debido a la disposición de la parte de entrada de inyección según la primera realización.

55 Con referencia a la Figura 7, la espiral que orbita 130 y la espiral fija 120 según la primera realización están acopladas una con otra para definir la cámara de compresión. También, la espiral que orbita 130 puede girar para mover la cámara de compresión en una dirección central de la espiral fija 120 desde el exterior de la espiral fija 120, reduciendo por ello un volumen de la cámara de compresión.

60 Por ejemplo, la cámara de compresión incluye una primera cámara de compresión 181 y una segunda cámara de compresión 183. A medida que gira la envoltura de espiral que orbita 132, la primera y la segunda cámaras de compresión 181 y 183 giran en una dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj. Por ejemplo, cuando la primera cámara de compresión 181 se mueve continuamente, la primera cámara de compresión 181 se puede disponer en una posición de la segunda cámara de compresión 183.



También, mientras que la primera y la segunda cámaras de compresión 181 y 183 giran, cuando la envoltura de espiral que orbita 132 abre el primer o segundo orificio de inyección 124 o 125, el refrigerante se puede inyectar en la primera o segunda cámara de compresión 181 o 183.

5 En detalle, como se ilustra en la Figura 7, mientras la primera cámara de compresión 181 gira en la dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj, cuando se abre el primer orificio de inyección 124, el refrigerante se puede inyectar en la primera cámara de compresión 181 a través del primer orificio de inyección 124.

10 Aquí, la apertura y el cierre del primer orificio de inyección 124 pueden no representar el concepto de encendido/apagado momentáneo, sino representar el concepto de apertura/cierre gradual según la rotación de la envoltura de espiral que orbita 132.

15 Mientras la segunda cámara de compresión 183 gira en la dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj, cuando se abre el segundo orificio de inyección 125, el refrigerante se puede inyectar en la segunda cámara de compresión 183 a través del segundo orificio de inyección 125.

20 De manera similar, la apertura y el cierre del segundo orificio de inyección 125 pueden no representar el concepto de encendido/apagado momentáneo, sino representar el concepto de apertura/cierre gradual según la rotación de la envoltura de espiral que orbita 132.

25 La primera parte de entrada de inyección 81 o el primer orificio de inyección 124 se pueden definir en una posición en la que el primer orificio de inyección 124 se abre antes de que el refrigerante se succione completamente a través de la parte de succión de refrigerante 111, es decir, antes de que se complete la cámara de succión (antes de ser cerrada).

30 En detalle, una parte central o una parte centroidal C1 y una parte centroidal C2 correspondiente a un centro de la parte de succión de refrigerante 111 se pueden definir en la espiral fija 120. La parte centroidal C1 se puede entender como una posición que corresponde a un centro de gravedad de la espiral fija 120 o el bastidor principal 140. Además, la parte centroidal C1 se puede llamar "primera parte central", y la parte centroidal C2 se puede llamar "segunda parte central".

35 La espiral fija 120 incluye una pluralidad de piezas de acoplamiento 190 acopladas al bastidor principal 140. Las piezas de acoplamiento 190 se pueden proporcionar en número par. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 7, la pluralidad de piezas de acoplamiento 190 se puede proporcionar en cuatro. Es decir, las cuatro piezas de acoplamiento 190 incluyen una primera pieza de acoplamiento 190a, una segunda pieza de acoplamiento 190b, una tercera pieza de acoplamiento 190c y una cuarta pieza de acoplamiento 190d, que están separadas unas de otras. No obstante, la realización actual no está limitada al número de piezas de acoplamiento 190. Por ejemplo, se pueden proporcionar seis, ocho o doce piezas de acoplamiento.

40 La primera pieza de acoplamiento 190a y la segunda pieza de acoplamiento 190b pueden estar dispuestas en un lado con respecto al centro de una segunda línea de extensión 12, y la tercera pieza de acoplamiento 190c y la cuarta pieza de acoplamiento 190d pueden estar dispuestas en el otro lado con respecto al centro de la segunda línea de extensión 12.

45 La espiral fija 120 se puede acoplar al bastidor principal 140 a través de la pluralidad de piezas de acoplamiento 190. De esta manera, la espiral fija 120 se puede soportar de manera estable en una parte superior del bastidor principal 140.

50 También, la parte centroidal C1 de la espiral fija 120 se puede definir en una posición en la que se encuentren entre sí una primera línea que conecta las dos piezas de acoplamiento enfrentadas una con otra y una segunda línea que conecta las otras dos piezas de acoplamiento una con otra.

55 Es decir, la parte centroidal C1 se puede definir en una posición en la que se encuentran entre sí una primera línea que conecta la primera pieza de acoplamiento 190a con la tercera pieza de acoplamiento 190c y una segunda línea que conecta la segunda pieza de acoplamiento 190b con la cuarta pieza de acoplamiento 190d.

60 Una línea virtual que se extiende desde la primera parte central C1 hacia la segunda parte central C2 se puede conocer como la primera línea de extensión 11, y una línea virtual que se extiende desde la primera parte central C1 en una dirección perpendicular a la primera línea de extensión 11 se puede conocer como la segunda línea de extensión 12.

65 La primera parte de entrada de inyección 81 o el primer orificio de inyección 124 se pueden definir en una posición en la que la primera línea de extensión 11 gira en un primer ángulo  $\theta_1$  en una dirección en el sentido de las agujas del reloj con respecto al centro de la primera parte central C1. Aquí, la dirección en el sentido de las agujas del reloj se puede entender como una dirección opuesta a la dirección de rotación (la dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj) de la cámara de compresión.

Por ejemplo, el primer ángulo  $\theta_1$  puede oscilar desde alrededor de  $80^\circ$  a alrededor de  $110^\circ$ . También, cuando la primera parte de entrada de inyección 81 o el primer orificio de inyección 124 están definidos en la posición correspondiente al primer ángulo  $\theta_1$ , la apertura del primer orificio de inyección 124 puede comenzar antes de un punto de tiempo en el que se complete la succión del refrigerante, es decir, un punto de tiempo en el que se completa la cámara de succión.

En detalle, si el punto de tiempo en el que se completa la succión del refrigerante a través de la parte de succión de refrigerante 111 corresponde a un punto de tiempo en el que el eje de accionamiento 150 tiene un ángulo de rotación de alrededor de  $0^\circ$ , la apertura del primer orificio de inyección 124 puede comenzar cuando el eje de accionamiento 150 tiene un ángulo de rotación de alrededor de  $-30^\circ$  a alrededor de  $-60^\circ$ . Es decir, el intervalo del primer ángulo  $\theta_1$  puede corresponder al intervalo de ángulo de alrededor de  $-30^\circ$  a alrededor de  $-60^\circ$  con respecto al ángulo de rotación del eje de accionamiento 150.

Aquí, cuando el eje de accionamiento 150 tiene el ángulo de rotación de alrededor de  $0^\circ$ , se puede completar la succión del refrigerante. Aquí, si el ángulo de rotación aumenta gradualmente hasta ángulos de alrededor de  $10^\circ$  y alrededor de  $20^\circ$ , un grado de apertura del primer orificio de inyección 124 puede aumentar gradualmente para realizar además la inyección del refrigerante. Además, se puede realizar continuamente la compresión del refrigerante.

En resumen, incluso aunque el primer orificio de inyección 124 se abre para comenzar la inyección del refrigerante antes de que se complete la succión del refrigerante a través de la parte de succión de refrigerante 111, un punto de tiempo en el que aumenta una cantidad de refrigerante inyectado debido a que el primer orificio de inyección 124 se puede abrir completamente puede ser un punto de tiempo en el que la compresión del refrigerante comienza después de que se completa la succión del refrigerante a través de la parte de succión de refrigerante 111.

Como resultado, el orificio de inyección se puede abrir gradualmente durante un tiempo predeterminado, y la compresión del refrigerante se puede realizar en la cámara de compresión justo cuando se realiza la inyección del refrigerante.

De esta manera, según la realización actual, en un caso donde el orificio de inyección se abre demasiado tarde, dado que la inyección del refrigerante se realiza en un estado donde una presión dentro de la cámara de compresión ya es alta, es decir, la resistencia interna de la cámara de compresión es grande, un caudal del refrigerante a ser inyectado puede disminuir debido a la diferencia de presión.

La segunda parte de entrada de inyección 91 o el segundo orificio de inyección 125 se pueden definir en una posición en la que la primera línea de extensión 11 gira en un segundo ángulo  $\theta_2$  en una dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj con respecto al centro de la primera parte central C1. Aquí, la dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj se puede entender como una dirección correspondiente a la dirección de rotación de la cámara de compresión.

Por ejemplo, el segundo ángulo  $\theta_2$  puede oscilar desde alrededor de  $70^\circ$  a alrededor de  $100^\circ$ . También, la segunda parte de entrada de inyección 91 o el segundo orificio de inyección 125 pueden tener una diferencia de fase de alrededor de  $180^\circ$  con respecto a la primera parte de entrada de inyección 81 o el primer orificio de inyección 124 y con respecto a la base de la primera parte central C1.

Es decir, mientras que la primera cámara de compresión 181 gira, cuando la primera cámara de compresión 181 gira además en un ángulo de alrededor de  $180^\circ$  después de que se inyecta el refrigerante en la primera cámara de compresión 181 a través de la primera parte de entrada de inyección 81, el refrigerante se puede inyectar en la primera cámara de compresión 181 a través de la segunda parte de entrada de inyección 91.

Es decir, la apertura del segundo orificio de inyección 125 puede comenzar en un punto de tiempo en el que el segundo orificio de inyección 125 gira en un ángulo de alrededor de  $180^\circ$  con respecto al ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 (o el ángulo de rotación de la envoltura de espiral que orbita 132) después de un punto de tiempo en el que comienza la apertura del primer orificio de inyección 124.

También, el primer orificio de inyección 124 se puede cubrir por la envoltura de espiral que orbita 132 en el punto de tiempo en el que comienza la apertura del segundo orificio de inyección 125.

También, el compresor 10 se puede comprimir en dos etapas mientras que el eje de accionamiento 150 gira además en un ángulo de alrededor de  $180^\circ$  después de que comienza la apertura del primer orificio de inyección 124. El punto de tiempo en el que comienza la apertura del segundo orificio de inyección 125 puede ser un punto de tiempo antes de que se complete la compresión de dos etapas.

Cuando el eje de accionamiento 150 gira además desde un punto de tiempo en el que comienza la apertura del segundo orificio de inyección 125, un grado de apertura del segundo orificio de inyección 125 puede aumentar para aumentar una cantidad de refrigerante inyectado.

5 El refrigerante inyectado a través del segundo orificio de inyección 125 se puede mezclar con el refrigerante dentro del compresor 10 y entonces comprimir en tres etapas. El refrigerante que se comprime en las tres etapas se puede descargar al exterior de la espiral fija 120 a través del orificio de descarga 121.

10 Con referencia a la Figura 8, mientras que la envoltura de espiral que orbita 132 gira, el primer orificio de inyección 124 se puede abrir o cerrar según un período predeterminado.

15 La Figura 8 ilustra una variación en el grado de apertura del primer orificio de inyección 124 según el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150. Un patrón de la apertura y del cierre del primer orificio de inyección 124 puede tener una forma de onda similar a una onda aproximadamente sinusoidal.

20 Es decir, cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 aumenta en un ángulo de alrededor de  $180^\circ$ , se puede completar un primer ciclo en el que se abre y cierra el primer orificio de inyección 124. También, un área inferior de la forma de onda se puede entender como la suma de áreas abiertas del primer orificio de inyección 124 durante un tiempo correspondiente. Aquí, el tiempo correspondiente puede ser un tiempo durante el cual el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 gira en el primer ciclo.

25 Por ejemplo, cuando el primer ángulo  $\theta_1$  del primer orificio de inyección 124 es de alrededor de  $80^\circ$ , la apertura del primer orificio de inyección 124 puede comenzar cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 es de alrededor de  $-30^\circ$ . También, el primer orificio de inyección 124 puede tener un grado de apertura de alrededor del 5% en un punto de tiempo en el que el eje de accionamiento 150 gira además para terminar la succión del refrigerante.

30 En detalle, la Figura 8 ilustra un ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 correspondiente cuando el primer ángulo  $\theta_1$  del primer orificio de inyección 124 es de alrededor de  $80^\circ$ . Es decir, el primer orificio de inyección 124 se puede abrir con un grado de apertura de alrededor del 5% en el punto de tiempo en el que se completa la succión del refrigerante, es decir, cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 es de alrededor de  $0^\circ$ .

35 Para otro ejemplo, cuando el primer ángulo  $\theta_1$  del primer orificio de inyección 124 es de alrededor de  $110^\circ$ , la apertura del primer orificio de inyección 124 puede comenzar cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 es de alrededor de  $-60^\circ$ . También, el primer orificio de inyección 124 puede tener un grado de apertura de alrededor del 23% en un punto de tiempo en el que el eje de accionamiento 150 gira además para terminar la succión del refrigerante.

40 Como resultado, en la realización actual, cuando el primer ángulo  $\theta_1$  del primer orificio de inyección 124 oscila desde alrededor de  $80^\circ$  a alrededor de  $110^\circ$ , el primer orificio de inyección 124 se puede abrir con un grado de apertura de alrededor del 5% a alrededor del 23% en el punto de tiempo en que se completa la cámara de succión. Es decir, dado que el primer orificio de inyección 124 se abre con un grado de apertura predeterminado justo cuando se completa la cámara de succión, la inyección del refrigerante se puede realizar fácilmente y, de esta manera, puede aumentar una cantidad de refrigerante inyectado.

45 Es decir, cuando el refrigerante se inyecta en la cámara de compresión justo cuando se completa la cámara de succión, si el primer orificio de inyección 124 se abre con un grado de apertura preestablecido, un caudal de refrigerante que se inyecta inicialmente puede ser algo grande. De esta manera, la presión (resistencia interna) de la cámara de compresión se puede superar por una fuerza inercial del refrigerante para aumentar un caudal del refrigerante inyectado.

50 No obstante, cuando un grado de apertura del primer orificio de inyección 124 es menor que alrededor del 5%, el grado de apertura puede ser sustancialmente pequeño. De esta manera, un caudal de refrigerante que se inyecta inicialmente puede no ser mucho. Como resultado, cuando se inyecta el refrigerante, una cantidad de refrigerante a ser inyectada puede ser limitada por la presión (la resistencia interna) de la cámara de compresión.

55 Por otra parte, cuando un grado de apertura del primer orificio de inyección 124 es de alrededor del 23%, es decir, cuando el primer orificio de inyección 124 se abre demasiado rápido para inyectar el refrigerante antes de que se complete la succión del refrigerante, la succión del refrigerante a través de la parte de succión de refrigerante 111 puede estar más bien limitada por la presión del refrigerante inyectado para reducir un caudal de refrigerante succionado y permitir que el refrigerante fluya inversamente hacia la parte de succión de refrigerante 111.

60 De esta manera, en la realización actual, el primer orificio de inyección 124 se puede determinar en posición de modo que el primer orificio de inyección 124 se abra con un grado de apertura de alrededor del 5% a alrededor del 23% en el punto de tiempo en el que se completa la succión del refrigerante.

65

Debido a la estructura descrita anteriormente, cuando el refrigerante se inyecta a través del primer orificio de inyección 124 en el punto de tiempo en el que se completa la succión del refrigerante, dado que la primera presión intermedia es baja en el diagrama P - H, puede aumentar una cantidad de refrigerante inyectado.

- 5 En lo sucesivo, las descripciones se harán según una segunda realización. Dado que la realización actual es la misma que la primera realización excepto por partes de las constituciones, se describirán principalmente diferentes partes entre la primera y la segunda realizaciones, y las descripciones de las mismas partes se indicarán con los mismos números de referencia y descripciones de la primera realización.
- 10 La Figura 9 es una vista que ilustra una disposición de una envoltura de espiral y una parte de entrada de inyección en un compresor de espiral según una segunda realización, y la Figura 10 es un gráfico que ilustra un efecto generado debido a la disposición de la parte de entrada de inyección según la segunda realización.
- 15 Con referencia a la Figura 9, una primera parte de entrada de inyección 81 o un primer orificio de inyección 124 se puede definir en una posición en la que una primera línea de extensión 11 gira en un tercer ángulo  $\theta_3$  en una dirección en sentido de las agujas del reloj con respecto a un centro de una primera parte central C1. Aquí, la dirección en el sentido de las agujas del reloj se puede entender como una dirección opuesta a una dirección de rotación (una dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj) de una cámara de compresión.
- 20 Por ejemplo, el tercer ángulo  $\theta_3$  puede oscilar desde alrededor de  $45^\circ$  a alrededor de  $65^\circ$ . También, cuando la primera parte de entrada de inyección 81 o el primer orificio de inyección 124 están definidos en la posición correspondiente al tercer ángulo  $\theta_3$ , la apertura del primer orificio de inyección 124 puede comenzar en un punto de tiempo que está cerca de un punto de tiempo al que se completa la succión del refrigerante.
- 25 Aquí, cuando el eje de accionamiento 150 tiene el ángulo de rotación de alrededor de  $0^\circ$ , se puede completar la succión del refrigerante. Aquí, si el ángulo de rotación aumenta gradualmente en ángulos de alrededor de  $10^\circ$  y alrededor de  $20^\circ$ , un grado de apertura del primer orificio de inyección 124 puede aumentar gradualmente para realizar además la inyección del refrigerante. Además, la compresión del refrigerante se puede realizar continuamente.
- 30 Una segunda parte de entrada de inyección 91 o un segundo orificio de inyección 125 se pueden definir en una posición en la que la primera línea de extensión 11 gira en un cuarto ángulo  $\theta_4$  en una dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj con respecto al centro de la primera parte central C1. Aquí, la dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj se puede entender como una dirección correspondiente a la dirección de rotación de una cámara de compresión.
- 35 Por ejemplo, el cuarto ángulo  $\theta_4$  puede oscilar desde alrededor de  $115^\circ$  a alrededor de  $135^\circ$ . Además, la segunda parte de entrada de inyección 91 o el segundo orificio de inyección 125 pueden tener una diferencia de fase de alrededor de  $180^\circ$  con respecto a la primera parte de entrada de inyección 81 o el primer orificio de inyección 124 en base a la primera parte central C1.
- 40 Es decir, mientras que gira una primera cámara de compresión 181, cuando la primera cámara de compresión 181 gira además en un ángulo de alrededor de  $180^\circ$  después de que se inyecta el refrigerante en la primera cámara de compresión 181 a través de la primera parte de entrada de inyección 81, el refrigerante se puede inyectar en la primera cámara de compresión 181 a través de la segunda parte de entrada de inyección 91.
- 45 Es decir, la apertura del segundo orificio de inyección 125 puede comenzar en un punto de tiempo en el que el segundo orificio de inyección 125 gira en un ángulo de alrededor de  $180^\circ$  con respecto al ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 (o un ángulo de rotación de una envoltura de espiral que orbita 132) después de un punto de tiempo en el que comienza la apertura del primer orificio de inyección 124.
- 50 También, el primer orificio de inyección 124 se puede cubrir por la envoltura de espiral que orbita 132 en el punto de tiempo en el que comienza la apertura del segundo orificio de inyección 125.
- 55 Cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 oscila desde alrededor de  $-10^\circ$  a alrededor de  $0^\circ$ , dado que el refrigerante se inyecta a través del primer orificio de inyección 124 antes de que se complete la succión del refrigerante, puede aumentar el caudal del refrigerante inyectado. .
- 60 También, cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 oscila desde alrededor de  $0^\circ$  a alrededor de  $10^\circ$ , el refrigerante se puede inyectar a través del primer orificio de inyección 124 después de que se completa la succión del refrigerante. De esta manera, el aumento en el caudal del refrigerante inyectado se puede limitar algo. No obstante, cuando se compara con un caso en el que el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 está por encima de alrededor de  $10^\circ$ , la cantidad limitada puede no ser mucha.
- 65 En detalle, una variación en la presión de la primera cámara de compresión según el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 se describirá con referencia a la Figura 10.

Por ejemplo, una presión de succión del refrigerante en la cámara de succión puede ser de alrededor de 3 kgf/cm<sup>2</sup>, y una presión de descarga puede ser de alrededor de 27 kgf/cm<sup>2</sup>.

5 En un caso donde la apertura del primer orificio de inyección 124 comienza cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 es de alrededor de 10°, una presión interna de la primera cámara de compresión 181 en la que se inyecta el refrigerante puede oscilar desde alrededor de 3 kgf/cm<sup>2</sup> a alrededor de 4 kgf/cm<sup>2</sup>.

10 También, la apertura del segundo orificio de inyección 125 puede comenzar cuando el eje de accionamiento gira además para tener un ángulo de rotación de alrededor de 190°. Aquí, una presión interna de la segunda cámara de compresión 183 en la que se inyecta el refrigerante puede oscilar desde alrededor de 10 kgf/cm<sup>2</sup> a alrededor de 12 kgf/cm<sup>2</sup>.

15 Es decir, cuando el refrigerante se inyecta a través del segundo orificio de inyección 125, la presión interna de la segunda cámara de compresión 183 puede no ser relativamente alta. La presión interna de la segunda cámara de compresión 183 puede ser menor que la presión del refrigerante inyectado a través del segundo orificio de inyección 125.

20 Por otra parte, en un caso donde la apertura del primer orificio de inyección 124 comienza cuando el ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 es de alrededor de 30° (un círculo tangencial), una presión interna de la primera cámara de compresión 181 en la que el refrigerante se inyecta puede oscilar desde alrededor de 4 kgf/cm<sup>2</sup> a alrededor de 5 kgf/cm<sup>2</sup>.

25 También, la apertura del segundo orificio de inyección 125 puede comenzar cuando el eje de accionamiento gira además para tener un ángulo de rotación de alrededor de 210° (una forma cuadrada con puntos). Aquí, una presión interna de la segunda cámara de compresión 183 en la que se inyecta el refrigerante puede oscilar desde alrededor de 23 kgf/cm<sup>2</sup> a alrededor de 24 kgf/cm<sup>2</sup>.

30 Es decir, cuando el refrigerante se inyecta a través del segundo orificio de inyección 125, la presión interna de la segunda cámara de compresión 183 puede ser muy alta. En este caso, la presión interna (resistencia interna) de la segunda cámara de compresión 183 puede ser mayor o ligeramente diferente de la presión del refrigerante inyectado. De esta manera, se puede prevenir la limitación en la que esté limitada la inyección del refrigerante a través del segundo orificio de inyección 125.

35 De esta manera, en la realización actual, dado que la apertura del primer orificio de inyección 124 comienza cuando el eje de accionamiento 150 tiene un ángulo de rotación de alrededor de 10° o menos, el refrigerante se puede inyectar fácilmente a través del segundo orificio de inyección 125. Por lo tanto, puede aumentar un caudal del refrigerante inyectado.

40 En lo sucesivo, se hará una descripción según una tercera realización. Cuando se compara la realización actual con la primera realización, la realización actual es similar a la primera realización excepto por un método para establecer un punto de referencia para determinar una primera parte de entrada de inyección (o un primer orificio de inyección) y una segunda parte de inyección (o un segundo orificio de inyección). De esta manera, se describirán principalmente diferentes puntos entre las mismas, y también se derivarán descripciones duplicadas de las de la primera realización.

La Figura 11 es una vista que ilustra disposiciones de una envolvente de espiral y una parte de entrada de inyección en un compresor de espiral según la tercera realización.

50 Con referencia a la Figura 11, una primera parte de entrada de inyección 81 o un primer orificio de inyección 124 según una tercera realización se pueden definir en una posición en la que el primer orificio de inyección 124 se abre antes de que un refrigerante se succione completamente a través de la parte de succión de refrigerante 111, es decir, antes de que se complete una cámara de succión (antes de ser cerrada).

55 En detalle, una parte central C3 de un orificio de descarga 121 y una parte central C2 correspondiente a un centro de la parte de succión de refrigerante 111 se pueden definir en una espiral fija 120. Una parte central C3 del orificio de descarga 121 se puede llamar "primera parte central", y la parte central C2 se puede llamar "segunda parte central".

60 La parte central C3 del orificio de descarga 121 se puede definir en una parte aproximadamente central de la espiral fija 120 y puede ser adyacente a la parte centroidal C1 que se describe en la primera realización.

65 En la realización actual, cuando la pluralidad de piezas de acoplamiento 190 que se describen en la primera realización no se proporcionan en número par, por ejemplo, la espiral fija 120 no tiene una forma circular, sino que tiene una forma poligonal o asimétrica, puede ser difícil determinar la parte centroidal usando las dos piezas de acoplamiento enfrentadas entre sí o las otras dos piezas de acoplamiento.

Por lo tanto, cada una de la primera y segunda partes de entrada de inyección 81 y 91 se pueden determinar en posición usando la parte central C3 del orificio de descarga 121 que es adyacente a la parte centroidal de la espiral fija.

5 En detalle, una línea virtual que se extiende desde la primera parte central C3 hacia la segunda parte central C2 se puede conocer como la primera línea de extensión 13, y una línea virtual que se extiende desde la primera parte central C3 en una dirección perpendicular a la primera línea de extensión 13 se puede conocer como la segunda línea de extensión 12.

10 La primera parte de entrada de inyección 81 o el primer orificio de inyección 124 se puede definir en una posición en la que la primera línea de extensión 13 gira en un primer ángulo  $\theta_5$  en una dirección en el sentido de las agujas del reloj con respecto al centro de la primera parte central C1. Aquí, la dirección en el sentido de las agujas del reloj se puede entender como una dirección opuesta a una dirección de rotación (una dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj) de una cámara de compresión.

15 Por ejemplo, el primer ángulo  $\theta_5$  puede oscilar desde alrededor de  $80^\circ$  a alrededor de  $110^\circ$ . También, cuando la primera parte de entrada de inyección 81 o el primer orificio de inyección 124 están definidos en la posición correspondiente al primer ángulo  $\theta_5$ , la apertura del primer orificio de inyección 124 puede comenzar antes de un punto de tiempo en el que se completa la succión del refrigerante, es decir, un punto de tiempo en el que se completa la cámara de succión.

20 En detalle, si el punto de tiempo en el que la succión del refrigerante a través de la parte de succión de refrigerante 111 se completa corresponde a un punto de tiempo en el que un eje de accionamiento 150 tiene un ángulo de rotación de alrededor de  $0^\circ$ , la apertura del primer orificio de inyección 124 puede comenzar cuando el eje de accionamiento 150 tiene un ángulo de rotación de alrededor de  $-30^\circ$  a alrededor de  $-60^\circ$ . Es decir, el intervalo del primer ángulo  $\theta_5$  puede corresponder al intervalo de ángulo de alrededor de  $-30^\circ$  a alrededor de  $-60^\circ$  con respecto al ángulo de rotación del eje de accionamiento 150.

25 Aquí, cuando el eje de accionamiento 150 tiene un ángulo de rotación de alrededor de  $0^\circ$ , se puede completar la succión del refrigerante. Aquí, si el ángulo de rotación aumenta gradualmente en ángulos de alrededor de  $10^\circ$  y alrededor de  $20^\circ$ , un grado de apertura del primer orificio de inyección 124 puede aumentar gradualmente para realizar además la inyección del refrigerante. Además, la compresión del refrigerante se puede realizar continuamente.

30 En resumen, incluso aunque el primer orificio de inyección 124 se abre para iniciar la inyección del refrigerante antes de que se complete la succión del refrigerante a través de la parte de succión del refrigerante 111, un punto de tiempo en el que aumenta una cantidad de refrigerante inyectado debido a que se puede abrir completamente el primer orificio de inyección 124 puede ser un punto de tiempo en el que la compresión del refrigerante comienza después de que se completa la succión del refrigerante a través de la parte de succión de refrigerante 111.

35 Como resultado, la compresión del refrigerante se puede realizar junta cuando el orificio de inyección se abre lentamente durante un tiempo predeterminado para inyectar el refrigerante. De esta manera, si el orificio de inyección se abre demasiado tarde, dado que la presión dentro de la cámara de compresión está por encima de una presión predeterminada, es decir, la resistencia interna de la cámara de compresión es grande, un caudal del refrigerante a ser inyectado puede disminuir debido a la diferencia de presión.

40 Una segunda parte de entrada de inyección 91 o un segundo orificio de inyección 125 se pueden definir en una posición en la que la primera línea de extensión 13 gira en un segundo ángulo  $\theta_6$  en una dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj con respecto al centro de la primera parte central C3. Aquí, la dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj se puede entender como una dirección correspondiente a la dirección de rotación de una cámara de compresión.

45 Por ejemplo, el segundo ángulo  $\theta_6$  puede oscilar desde alrededor de  $70^\circ$  a alrededor de  $100^\circ$ . También, la segunda parte de entrada de inyección 91 o el segundo orificio de inyección 125 pueden tener una diferencia de fase de alrededor de  $180^\circ$  con respecto a la primera parte de entrada de inyección 81 o al primer orificio de inyección 124.

50 Es decir, mientras que gira una primera cámara de compresión 181, cuando la primera cámara de compresión 181 gira además en un ángulo de alrededor de  $180^\circ$  después de que se inyecta el refrigerante en la primera cámara de compresión 181 a través de la primera parte de entrada de inyección 81, el refrigerante se puede inyectar en la primera cámara de compresión 181 a través de la segunda parte de entrada de inyección 91.

55 Es decir, la apertura del segundo orificio de inyección 125 puede comenzar en un punto de tiempo en el que el segundo orificio de inyección 125 gira en un ángulo de alrededor de  $180^\circ$  con respecto al ángulo de rotación del eje de accionamiento 150 (o un ángulo de rotación de una envoltura de espiral que orbita 132) después de un punto de tiempo en el que comienza la apertura del primer orificio de inyección 124.

También, el primer orificio de inyección 124 se puede cubrir por la envoltura de espiral que orbita 132 en el punto de tiempo en el que comienza la apertura del segundo orificio de inyección 125.

5 También, el compresor 10 se puede comprimir en dos etapas mientras el eje de accionamiento 150 gira además en un ángulo de alrededor de 180° después de que comienza la apertura del primer orificio de inyección 124. El punto de tiempo en el que comienza la apertura del segundo orificio de inyección 125 puede ser un punto de tiempo antes de que se complete la compresión de dos etapas.

10 Cuando el eje de accionamiento 150 gira además a partir de un punto de tiempo en el que comienza la apertura del segundo orificio de inyección 125, un grado de apertura del segundo orificio de inyección 125 puede aumentar para aumentar la cantidad de refrigerante inyectado.

15 El refrigerante inyectado a través del segundo orificio de inyección 125 se puede mezclar con el refrigerante dentro del compresor 10 y entonces comprimir en tres etapas. El refrigerante que se comprime en las tres etapas se puede descargar al exterior de la espiral fija 120 a través del orificio de descarga 121.

20 Según las realizaciones, el refrigerante se puede inyectar en diferentes posiciones del compresor de espiral para aumentar una cantidad de refrigerante circulante en el sistema. Por lo tanto, el rendimiento de enfriamiento/calentamiento se puede mejorar.

25 También, dado que el refrigerante tiene la presión intermedia se inyecta en el compresor, una potencia requerida para comprimir el refrigerante en el compresor se puede reducir para mejorar la eficiencia de enfriamiento/calentamiento.

30 También, dado que la apertura de la primera parte de entrada de inyección comienza antes de que se complete la succión del refrigerante al compresor a través de la parte de succión de refrigerante, y el refrigerante se inyecta cuando el refrigerante se comprime en una etapa por el compresor, la presión (la presión intermedia) del refrigerante inyectado se puede reducir para aumentar el caudal del refrigerante inyectado.

35 También, dado que la primera parte de entrada de inyección y la segunda parte de entrada de inyección se proporcionan para tener una diferencia de fase predeterminada entre las mismas, los puntos de tiempo de apertura/cierre de la primera y la segunda partes de entrada de inyección se pueden optimizar, inyectando y comprimiendo por ello de manera eficaz el refrigerante.

40 Particularmente, la primera parte de entrada de inyección se puede definir en una posición predeterminada en una dirección opuesta a la dirección de compresión con respecto a la línea virtual 11 que conecta la parte central C1 de la espiral fija y la parte central C2 de la parte de succión de refrigerante, y la segunda parte de entrada de inyección se puede definir en una posición predeterminada en la dirección de compresión con respecto a la línea virtual 11.

45 Por lo tanto, el orificio de inyección se puede abrir en un grado de apertura predeterminado en el punto de tiempo en el que se completa la succión del refrigerante. Entonces, mientras se realiza la compresión, el grado de apertura del orificio de inyección puede aumentar para aumentar el caudal del refrigerante inyectado.

Aunque las realizaciones se han descrito con referencia a una serie de realizaciones ilustrativas de las mismas, se debería entender que otras numerosas modificaciones y realizaciones se pueden idear por los expertos en la técnica que caerán dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

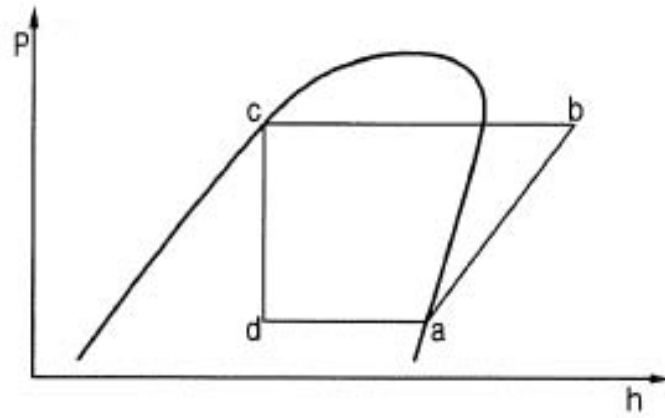
## REIVINDICACIONES

1. Un compresor de espiral que comprende:

- 5 un motor (160) que genera una fuerza de accionamiento;  
 un eje de accionamiento (150) que pasa a través del motor para rotar;  
 un bastidor principal (140) que soporta una parte superior del eje de accionamiento;  
 una espiral fija (120) que comprende al menos una pieza de acoplamiento (190) acoplada al bastidor principal  
 y una primera envoltura (123);  
 10 una espiral que orbita (130) dispuesta para tener una fase diferente con respecto a la espiral fija, la espiral  
 que orbita que comprende una segunda envoltura (132) que define una cámara de compresión que se puede  
 girar entre la primera envoltura y la segunda envoltura;  
 una parte de succión (111) que succiona un refrigerante a la cámara de compresión;  
 una primera parte de entrada (81) dispuesta en un lado de la espiral fija para inyectar el refrigerante en la  
 15 cámara de compresión; y  
 una segunda parte de entrada (91) dispuesta en el otro lado de la espiral fija para inyectar un refrigerante,  
 que tiene una presión diferente de la del refrigerante introducido en la primera parte de entrada, en la cámara  
 de compresión,  
**caracterizado por que** la primera parte de entrada (81) está dispuesta en una posición en la que una primera  
 20 línea de extensión (11) que conecta una parte central de la espiral fija (120) con una parte central de la parte  
 de succión (111) gira en un primer ángulo preestablecido en una dirección opuesta a la dirección de rotación  
 de la cámara de compresión, el primer ángulo preestablecido que oscila desde alrededor de 80° a alrededor  
 de 110°,  
 en donde la segunda parte de entrada (91) está dispuesta en una posición en la que la primera línea de  
 25 extensión (11) que conecta la parte central de la espiral fija (120) con la parte central de la parte de succión  
 (111) gira en un segundo ángulo preestablecido en la dirección de rotación de la cámara de compresión, el  
 segundo ángulo preestablecido que oscila desde alrededor de 70° a alrededor de 100°.
2. El compresor de espiral según la reivindicación 1, en donde la segunda parte de entrada tiene una diferencia de  
 30 fase de alrededor de 180° con respecto a la primera parte de entrada.
3. El compresor de espiral según la reivindicación 1 o 2, en donde la parte central de la espiral fija define un centro  
 de gravedad de la espiral fija.
- 35 4. El compresor de espiral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la parte central de la espiral fija  
 está definida en un punto en el que se encuentran una primera línea virtual que conecta dos piezas de acoplamiento  
 enfrentadas de una pluralidad de piezas de acoplamiento entre sí y una segunda línea virtual que conecta las otras  
 dos piezas de acoplamiento enfrentadas entre sí.
- 40 5. El compresor de espiral según la reivindicación 4, en donde la pluralidad de piezas de acoplamiento comprende  
 una primera pieza de acoplamiento, una segunda pieza de acoplamiento, una tercera pieza de acoplamiento que se  
 enfrenta a la primera pieza de acoplamiento y una cuarta pieza de acoplamiento que se enfrenta a la segunda pieza  
 de acoplamiento,  
 45 la primera pieza de acoplamiento y la segunda pieza de acoplamiento están dispuestas en un lado con respecto a  
 una segunda línea de extensión (12) perpendicular a la primera línea de extensión (11), y  
 la tercera pieza de acoplamiento y la cuarta pieza de acoplamiento están dispuestas en el otro lado con respecto a la  
 segunda línea de extensión (12).
6. El compresor de espiral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde una apertura de la primera parte  
 50 de entrada comienza antes de un punto de tiempo en el que se completa la succión del refrigerante a través de la  
 parte de succión.
7. El compresor de espiral según la reivindicación 6, en donde, cuando el eje de accionamiento tiene un ángulo de  
 rotación de alrededor de 0° en el punto de tiempo en el que se completa la succión del refrigerante a través de la  
 55 parte de succión, la apertura de la primera parte de entrada comienza cuando el eje de accionamiento tiene un  
 ángulo de rotación de alrededor de -60° a alrededor de -30°.
8. El compresor de espiral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la espiral fija tiene un orificio de  
 descarga a través del cual se descarga el refrigerante comprimido, y  
 60 la parte central de la espiral fija corresponde a una parte central del orificio de descarga.
9. Un acondicionador de aire que comprende el compresor de espiral según una cualquiera de las reivindicaciones 1  
 a 8.



Fig. 1



- Técnica Anterior -

Fig. 2

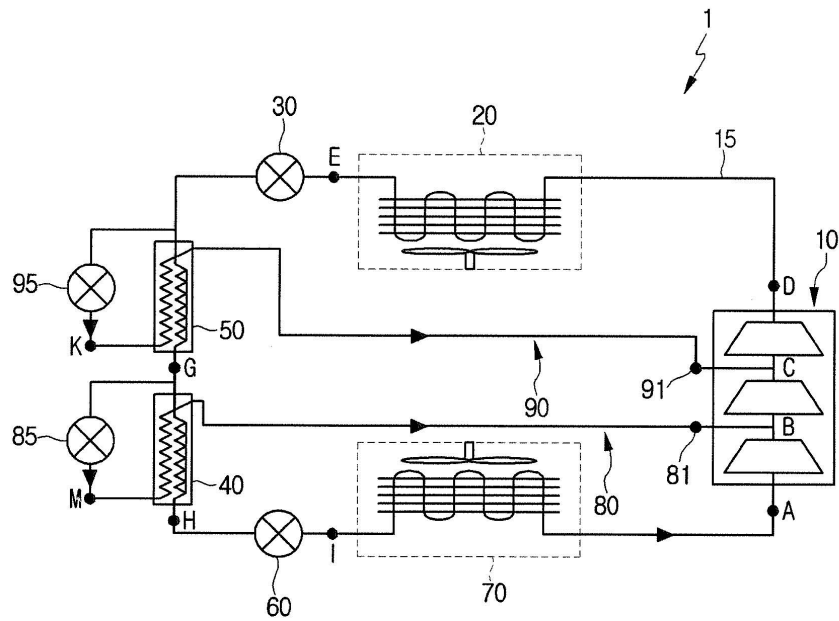




Fig. 4

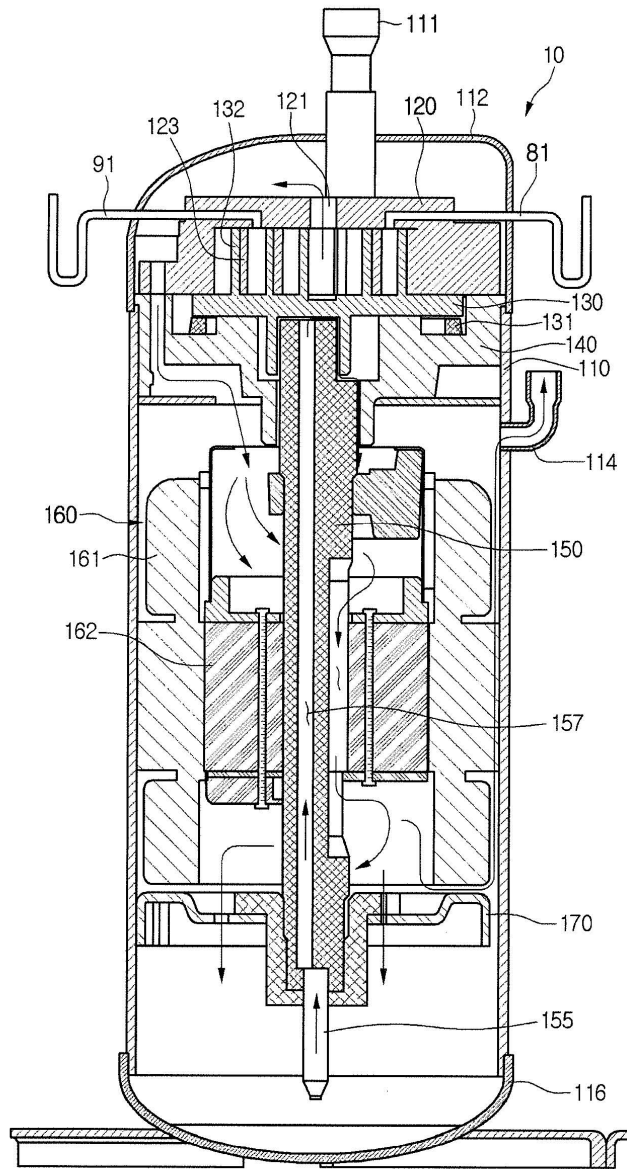


Fig. 5

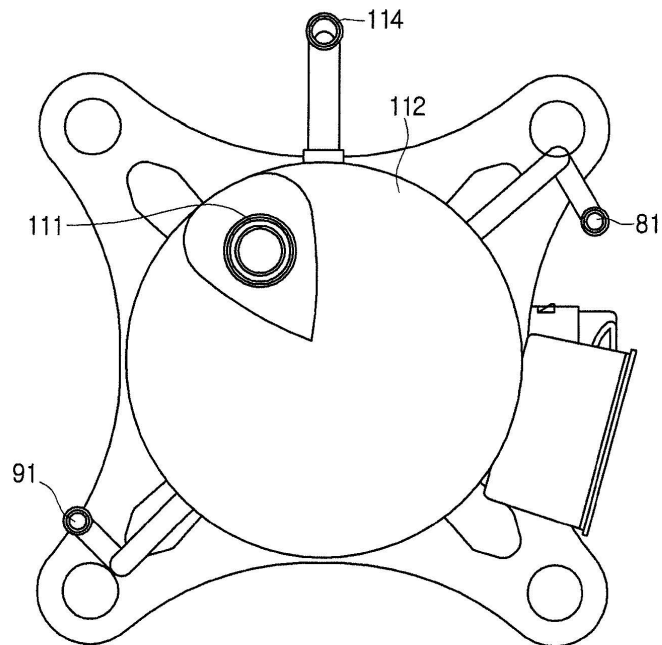


Fig. 6

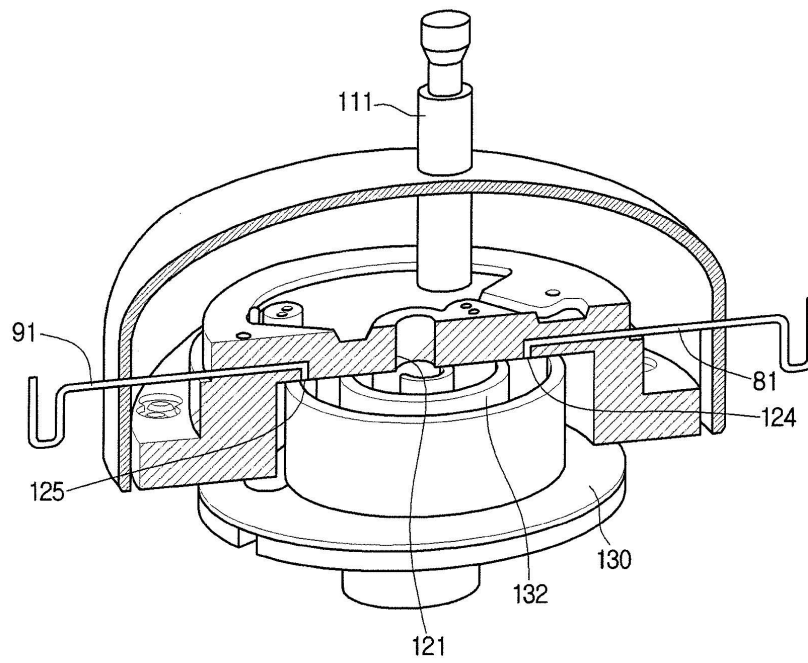


Fig. 7

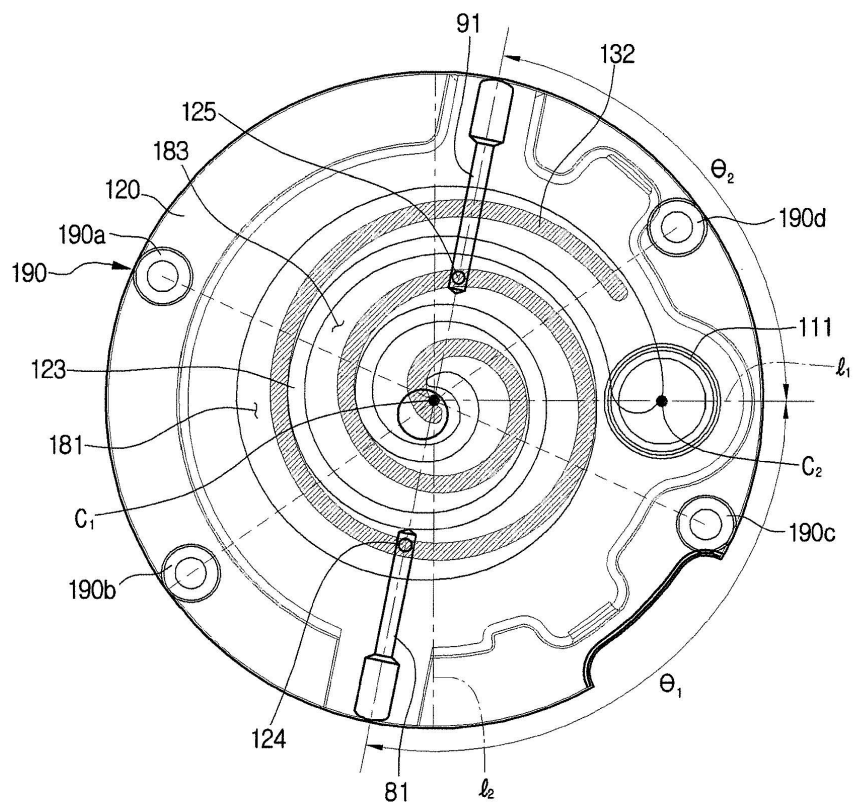


Fig. 8

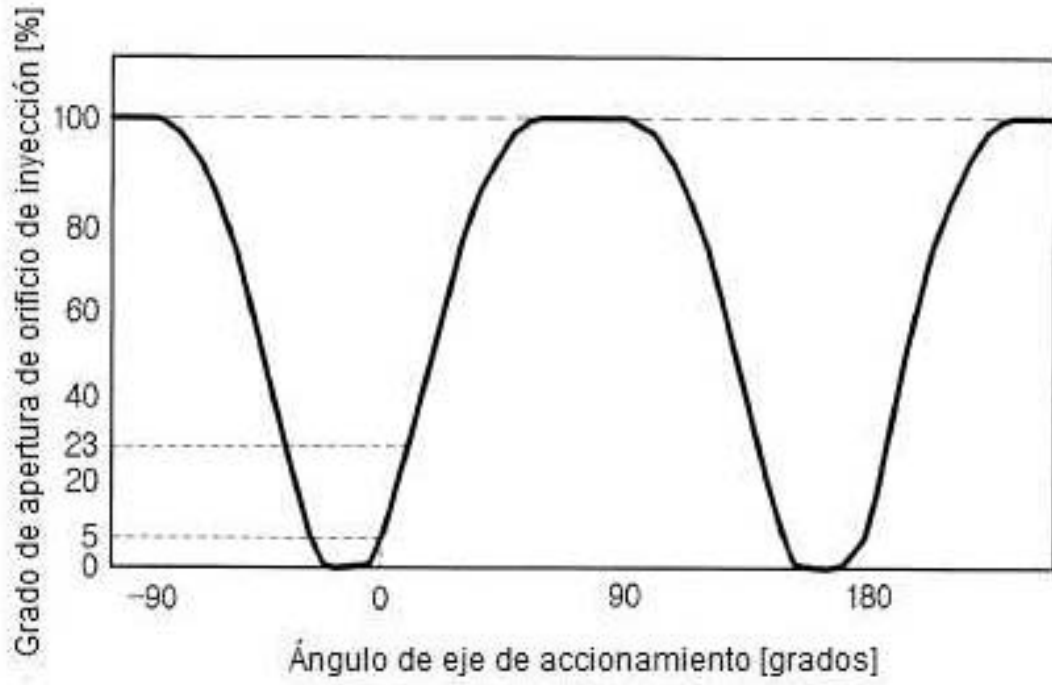




Fig. 9

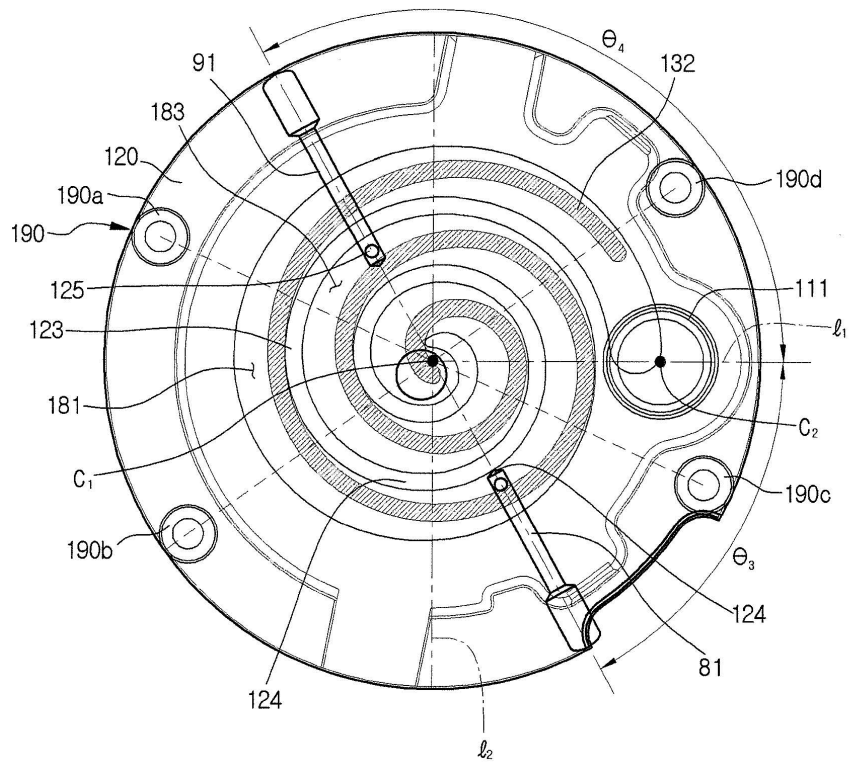


Fig. 10

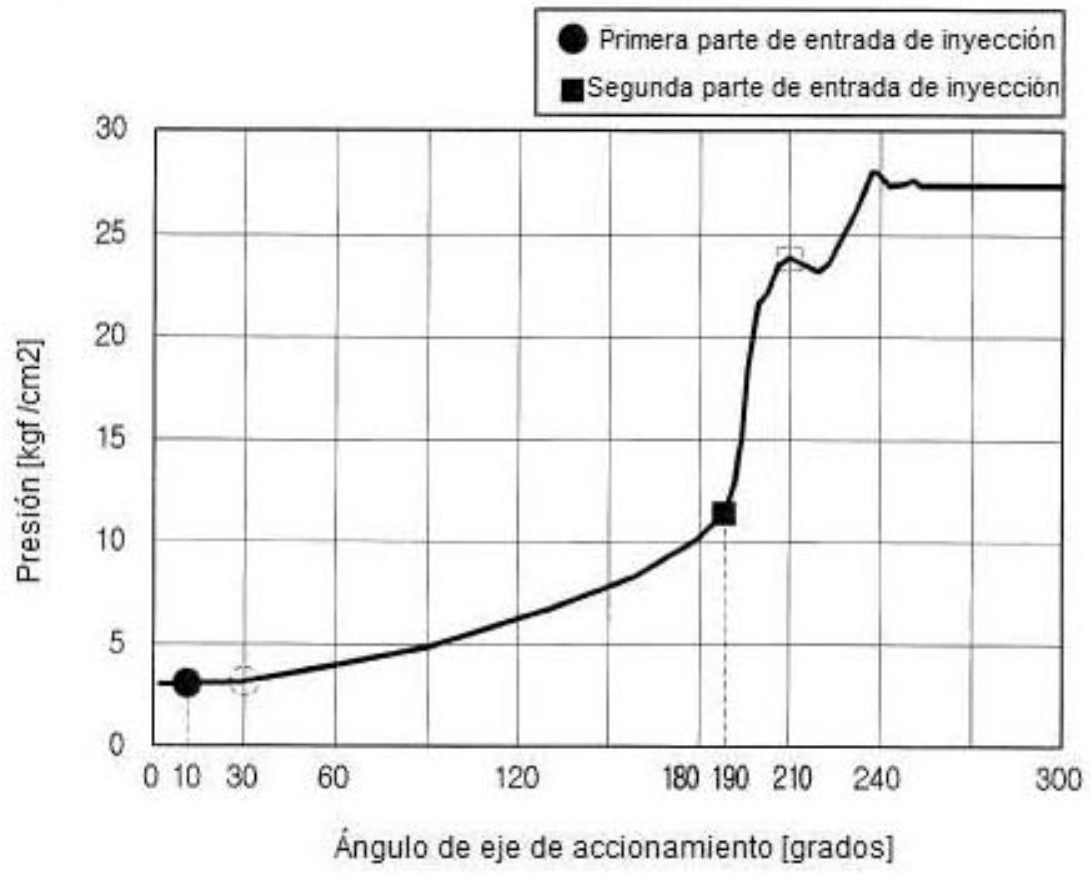


Fig. 11

