

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 403**

51 Int. Cl.:

F04C 29/00 (2006.01)

F04C 18/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2014** **E 14190206 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016** **EP 2871365**

54 Título: **Compresor de caracol y acondicionador de aire que lo incluye**

30 Prioridad:

11.11.2013 KR 20130136498

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

15.02.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 601 403 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 caracol y acondicionador de aire que lo incluye

5 La presente invención se refiere a un compresor de caracol y a un acondicionador de aire que incluye el compresor de caracol, y, más particularmente, a un compresor de caracol y a un acondicionador de aire que incluye el compresor de caracol, al cual se le inyecta una cantidad incrementada de refrigerante.

10 Un acondicionador de aire es un aparato electrodoméstico para el mantenimiento del aire interior en el estado que mejor se ajuste al uso y propósito del aire. Tal acondicionador de aire es un aparato que enfría o calienta interiores mediante el uso de un ciclo de refrigeración que incluye un compresor, un intercambiador de calor exterior, una válvula de expansión y un intercambiador de calor interior. Es decir, un acondicionador de aire puede incluir un enfriador que enfría el interior y un calentador que calienta el interior. Y un acondicionador de aire también puede incluir un acondicionador de aire de dos vías que calienta o enfría el interior. Un compresor que es un componente de un acondicionador de aire es un aparato que comprime refrigerante. Y hay un compresor de tipo pistón y un compresor de caracol.

15 El compresor de caracol es un compresor de alta eficiencia de bajo nivel de ruido que está siendo ampliamente utilizado en un campo de equipos de acondicionamiento. El compresor de caracol utiliza un método en el que se forman una pluralidad de cámaras de compresión entre dos caracoles que rotan en sentido inverso uno con respecto a otro y se mueven continuamente hacia el centro disminuyendo su volumen al tiempo que el gas refrigerante se aspira, se comprime y se descarga de forma continua.

20 Para mejorar el rendimiento de un ciclo de refrigeración puede utilizarse un ciclo de inyección de gas. Un método de inyección de gas es el de inyectar dentro de cámaras de compresión un refrigerante en fase gaseosa que tiene una presión media entre la presión de un refrigerante aspirado en un compresor de caracol y la presión de un refrigerante descargado desde el compresor de caracol. Asimismo, hay un método en el que se inserta una pluralidad de pasos de inyección en un compresor de caracol y el refrigerante en fase gaseosa se suministra a través de cada línea hacia una pluralidad de cámaras de compresión.

25 En un compresor de caracol que utiliza un método típico de inyección de gas, el refrigerante en fase gaseosa se inyecta dentro de las cámaras de compresión utilizando un orificio de inyección. Así el tiempo durante el cual el orificio de inyección esté abierto es corto y hay una limitación de reducción de la eficiencia de la inyección debido a la pequeña cantidad de refrigerante en fase gaseosa inyectada en las cámaras de compresión.

30 El documento JPS60166778 revela un compresor de caracol con cuatro orificios de inyección. Su enseñanza tiene como objetivo un sellado incrementado de película de aceite. Este documento se puede considerar como la técnica anterior más próxima a la presente invención.

Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar un compresor de caracol que aumente la cantidad de refrigerante inyectado dentro del compresor mediante el aumento del tiempo durante el cual está abierto un orificio de inyección, y un acondicionador de aire que incluya el mismo.

35 Un objeto de la presente invención no se limita a lo anterior. Otros objetos serán claramente entendidos por los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción.

Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un compresor de caracol que comprende al menos un paso de inyección y un primer, un segundo, un tercer y un cuarto orificio de inyección, en combinación con las otras características, según la reivindicación 1.

40 El citado al menos un paso de inyección puede estar en comunicación de fluido con el primer orificio de inyección, el segundo orificio de inyección, el tercer orificio de inyección y el cuarto orificio de inyección.

La carcasa posiblemente tiene un orificio de tubería a través del cual se extiende el al menos un paso de inyección, y el orificio de tubería está en la misma línea con el primer orificio de inyección, el segundo orificio de inyección, el tercer orificio de inyección y el cuarto orificio de inyección.

45 El primer orificio de inyección está posicionado posiblemente para ser cerrado por el caracol orbitante después de una rotación de 360 grados del caracol orbitante desde donde su posición para empezar a abrir el primer orificio de inyección.

50 El segundo orificio de inyección puede estar situado de manera que comience a abrirse después de una rotación de 180 grados del caracol orbitante desde su posición para empezar a abrir el primer orificio de inyección, y, a continuación, sea cerrado después de una rotación adicional del caracol orbitante de aproximadamente 360 grados desde la misma posición.

El tercer orificio de inyección puede estar situado de manera que comience a abrirse cuando el primer orificio de inyección empiece a abrirse basándose en la rotación del caracol orbitante, y sea cerrado cuando se cierre el primer orificio de inyección.

El cuarto orificio de inyección puede estar colocado de manera que comience a abrirse cuando el segundo orificio de inyección empiece a abrirse basándose en la rotación del caracol orbitante, y sea cerrado cuando se cierre el segundo orificio de inyección.

- 5 Los orificios de inyección pueden estar colocados de tal manera que, cuando el primer orificio de inyección y el tercer orificio de inyección se cierran por el caracol orbitante, el segundo orificio de inyección y el cuarto orificio de inyección, posiblemente, estén abiertos.

Los orificios de inyección pueden estar colocados de tal manera que, cuando el segundo orificio de inyección y el cuarto orificio de inyección se cierran por el caracol orbitante, el primer orificio de inyección y el tercer orificio de inyección, posiblemente, estén abiertos.

- 10 El primer orificio de inyección y el segundo orificio de inyección pueden estar posicionados dentro de una vuelta de espiral a lo largo del paso de flujo en espiral desde un extremo exterior del paso de flujo en espiral, donde el extremo exterior está adaptado para introducir refrigerante dentro de la pluralidad de cámaras de compresión.

- 15 La pluralidad de cámaras de compresión comprende posiblemente una cámara de compresión de alta presión y una cámara de compresión de baja presión, en donde el paso de inyección comprende: un primer paso de inyección conectado al primer orificio de inyección y al segundo orificio de inyección para inyectar refrigerante dentro de la cámara de compresión de baja presión; y un segundo paso de inyección conectado al tercer orificio de inyección y al cuarto orificio de inyección para inyectar refrigerante dentro de la cámara de compresión de alta presión.

La carcasa puede tener una pluralidad de orificios H de tuberías a través de las cuales se extiende el al menos un paso de inyección y la pluralidad de orificios H de tuberías pueden ser paralelos entre ellos.

- 20 El primer orificio de inyección, el segundo orificio de inyección, el tercer orificio de inyección y el cuarto orificio de inyección pueden estar en la misma línea que atraviesa el centro del caracol fijo.

Una entrada para introducir refrigerante dentro de la pluralidad de cámaras de compresión puede no estar en la misma línea que el primer orificio de inyección, el segundo orificio de inyección, el tercer orificio de inyección y el cuarto orificio de inyección.

- 25 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un acondicionador de aire que comprende: un compresor de caracol; un condensador configurado para condensar refrigerante comprimido por el compresor de caracol; una válvula de expansión configurada para expandir el refrigerante condensado; un evaporador configurado para vaporizar el refrigerante expandido; y un módulo de inyección configurado para inyectar una porción del refrigerante que fluye entre el condensador y el evaporador dentro del compresor de caracol.

- 30 Los anteriores y otros objetos, características, aspectos y ventajas de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la presente invención cuando se la tome en conjunción con los dibujos anexos.

- 35 Los dibujos anexos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y que se incorporan en y constituyen, una parte de esta memoria, ilustran realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

La figura 1 es una vista que ilustra un acondicionador de aire al que se aplica un compresor de caracol según una realización de la presente invención;

- 40 La figura 2 es una vista en sección transversal que ilustra un compresor de caracol según una realización de la presente invención;

La figura 3 es una vista en perspectiva despiezada que ilustra un compresor de caracol según una realización de la presente invención;

La figura 4 es una vista que ilustra una superficie inferior de un caracol fijo según una realización de la presente invención;

- 45 La figura 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A en la figura 4;

La figura 6 es una vista en perspectiva que ilustra una carcasa según una realización de la presente invención;

La figura 7 es una gráfica que ilustra un proceso de apertura/cierre de un primer orificio de inyección, un segundo orificio de inyección, un tercer orificio de inyección y un cuarto orificio de inyección según una realización de la presente invención;

- 50 La figura 8 es una vista que ilustra un acondicionador de aire que incluye un compresor de caracol según otra

realización de la presente invención;

La figura 9 es una vista que ilustra una superficie inferior de un caracol fijo según otra realización de la presente invención; y

La figura 10 es una vista en perspectiva que ilustra una carcasa según otra realización de la presente invención.

5 Los anteriores y otros objetos, características, aspectos y ventajas de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la presente invención cuando se la tome en conjunción con los dibujos anexos. Se describirán ahora en detalle realizaciones de ejemplo de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. No obstante, la invención puede materializarse de muchas formas diferentes y no deberá interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento. Por el contrario, estas
10 realizaciones se proporcionan para que esta revelación sea minuciosa y completa, y transmita completamente el alcance de la invención a los expertos en la técnica. En los dibujos, las formas y dimensiones pueden estar exageradas para mayor claridad, y se utilizan en todo el documento los mismos números de referencia para designar los mismos o iguales componentes.

15 En lo sucesivo, las realizaciones de ejemplo de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es un diagrama que ilustra un acondicionador de aire al que se aplica un compresor de caracol según una realización de la presente invención. La figura 2 es una vista en sección transversal que ilustra un compresor de caracol según una realización de la presente invención. La figura 3 es una vista en perspectiva despiezada que
20 ilustra un compresor de caracol según una realización de la presente invención. La figura 4 es una vista que ilustra una superficie inferior de un caracol fijo según una realización de la presente invención. La figura 5 ilustra una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A en la figura 4. La figura 6 es una vista en perspectiva que ilustra una carcasa según una realización de la presente invención. La figura 7 es una gráfica que ilustra un proceso de apertura/cierre de un primer orificio de inyección, un segundo orificio de inyección, un tercer orificio de inyección y un cuarto orificio de inyección según una realización de la presente invención.

25 Haciendo referencia a las figuras 1 a 7, un acondicionador 1 de aire según una realización de la presente invención se puede convertir entre un ciclo de funcionamiento de enfriamiento y un ciclo de funcionamiento de calentamiento mediante una válvula de conversión (no mostrada). Un acondicionador 1 de aire puede incluir un compresor 10 de caracol que comprime refrigerante, una válvula de conversión (no mostrada) que convierte la dirección del flujo de refrigerante, un condensador 20 que condensa refrigerante comprimido a través de un intercambio de calor, una
30 válvula de expansión 41 ó 42 que expande el refrigerante, un evaporador 30 que evapora el refrigerante expandido a través de un intercambio de calor, y un módulo 50 de inyección que inyecta una parte del refrigerante que fluye entre el condensador 20 y el evaporador 30. La válvula de expansión 41 ó 42 puede incluir una primera válvula de expansión 41 y una segunda válvula de expansión 42, y el módulo 50 de inyección puede estar dispuesto entre la primera válvula de expansión 41 y la segunda válvula de expansión 42. Sin embargo, en una realización un acumulador (no mostrado) puede estar dispuesto entre el evaporador 30 y el condensador para separar el refrigerante en fase gaseosa y el refrigerante en fase líquida.

Un compresor 10 de caracol es un aparato que se aplica a un acondicionador 1 de aire y que comprime refrigerante. El compresor 10 de caracol puede incluir una carcasa 70 que forma un espacio cerrado; un caracol fijo 90 que incluye una envoltura fija 94 que forma un paso 97 de flujo en espiral; un caracol orbitante 80 dispuesta de manera rotatoria en la carcasa 70 y que incluye una envoltura orbitante 84 acoplada mutuamente con una envoltura fija 94 para formar una pluralidad de cámaras P1 y P2 de compresión; y un paso 100 de inyección dispuesto en un lado del caracol fijo 90 para inyectar refrigerante en la pluralidad de cámaras P1 y P2 de compresión. El caracol fijo 90 tiene un primer orificio 92^a de inyección y un segundo orificio 92B de inyección formado en el paso 97 de flujo en espiral, y un tercer orificio 93^a de inyección y un cuarto orificio 93B de inyección formado en el paso 97 de flujo en espiral. El
45 primer orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección pueden estar formados en un lado exterior del paso 97 de flujo en espiral y el segundo orificio 92B de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección pueden estar formados en un lado interior del paso 97 de flujo en espiral.

En lo sucesivo, teniendo en cuenta las dos cámaras P1 y P2 de compresión entre la pluralidad de cámaras de compresión, la cámara P2 de compresión formada más cerca del centro del caracol fijo 90 se denomina cámara P2 de compresión de alta presión, dado que la cámara está más comprimida que la otra cámara P1 de compresión, y la otra cámara P1 de compresión se denomina cámara P1 de compresión de baja debido a la cámara P1 de compresión de baja presión está menos comprimida que la cámara P2 de compresión de alta presión.

El compresor 10 de caracol puede estar conectado a un evaporador 30, un condensador 20 y un módulo 50 de inyección. El compresor de caracol puede estar conectado al módulo 50 de inyección a través de una tubería 60 de derivación. De aquí en adelante, el refrigerante inyectado en las cámaras P1 y P2 de compresión puede tener una presión media entre la presión de succión y la presión de descarga del compresor 10 de caracol.

La carcasa 70 puede tener un espacio cerrado formado en su interior y el caracol fijo 90, el caracol rotativo 80 y un bastidor 71 están dispuestos dentro de la carcasa. La carcasa 70 puede tener un orificio H de tubería formado en

ES 2 601 403 T3

una superficie circunferencial a través del cual puede penetrar el paso 100 de inyección. El orificio H de tubería puede estar dispuesto a lo largo de la misma línea con el primer orificio 92^a de inyección, el segundo orificio 92B de inyección, el tercer orificio 93^a de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección.

5 El bastidor 71 puede estar acoplado de forma fija dentro de la carcasa 70. El bastidor 71 puede estar acoplado con un perno o soldado a la circunferencia de la superficie inferior de una placa dura fija 91 que se describe más adelante. Además, un caracol orbitante 80 puede estar dispuesto entre el caracol fijo 90 y el bastidor 71.

10 El caracol fijo 90 puede incluir la placa dura fija 91 formada según una forma de disco y la envoltura fija 94 dispuesta erguida en forma de espiral. La envoltura fija 94 en esta realización puede constituirse en forma de una espiral que gira aproximadamente 900 grados alrededor del centro de la placa dura fija 91. En consecuencia, la envoltura fija 94 puede formar un paso 97 de flujo en espiral que se hace girar unos 900 grados alrededor del centro de la placa dura fija 91. Además, la envoltura fija 94 puede formar la pluralidad de cámaras P1 y P2 de compresión acopladas mutuamente con la envoltura orbitante 84 del caracol orbitante 80.

15 La envoltura fija 94 en espiral puede tener su extremo exterior conectado a una entrada 96 que se describe más adelante y su extremo interior conectado a un orificio de descarga 95. En consecuencia, el paso 97 de flujo en espiral puede tener su extremo exterior conectado a la entrada 96 y su extremo interior conectado al orificio de descarga 95. Asimismo, dado que el refrigerante en el paso 97 de flujo en espiral se comprime más mientras se mueve desde el extremo exterior hasta el extremo interior el refrigerante puede ganar más presión hacia el extremo lateral interior.

20 La placa dura fija 91 puede fijarse al bastidor 71 con un perno o por soldadura. La placa dura fija 91 puede tener la entrada 96 formada en un lado para succionar el refrigerante evaporado en el evaporador 30. La entrada 96 puede comunicarse directamente con una tubería de aspiración de gas (no mostrada) que está conectada al evaporador 30. La entrada 96 introduce refrigerante dentro de la pluralidad de cámaras P1 y P2 de compresión. La placa dura fija 91 puede tener el orificio de descarga 95 formado en el centro para descargar refrigerante comprimido. El orificio de descarga 95 puede comunicarse con una tubería de descarga (no mostrada) de tal manera que el refrigerante comprimido se descargue hacia una válvula de conversión (no mostrada).

25 La placa dura fija 91 puede tener un canal de inyección formado en un lado para recibir el paso 100 de inyección. El canal de inyección puede formarse desde un lado exterior hasta un lado interior de la placa dura fija 91.

30 La placa dura fija 91 puede tener el primer orificio 92^a de inyección y el segundo orificio 92B de inyección formados en el paso 97 de flujo en espiral. El primer orificio 92^a de inyección y el segundo orificio 92B de inyección pueden estar formados en una posición girada menos de aproximadamente 360 grados hacia dentro desde el extremo exterior del paso 97 de flujo en espiral. El primer orificio 92^a de inyección puede estar formado en el carril exterior del paso 97 de flujo en espiral. El segundo orificio de inyección 92B puede estar formado en el carril interior del paso 97 de flujo en espiral. En este caso, el paso 97 de flujo en espiral se divide en dos carriles por la línea central del paso 97 de flujo en espiral: el carril exterior y el carril interior. El carril exterior es un orbital exterior del paso 97 de flujo en espiral y el carril interior es un orbital interior del paso 97 de flujo en espiral. En la misma dirección de la anchura del paso 97 de flujo en espiral, el carril exterior está cerca de la circunferencia del caracol fijo 90 y el carril interior está cerca del centro del caracol fijo 90.

35 La placa dura fija 91 puede tener un tercer orificio 93^a de inyección y un cuarto orificio 93B de inyección formados en el paso 97 de flujo en espiral en una posición girada aproximadamente 360 grados hacia dentro desde el orificio 92^a de inyección y el segundo orificio 92B de inyección a lo largo del paso 97 de flujo en espiral. El tercer orificio 93^a de inyección puede estar formado en el carril exterior del paso 97 de flujo en espiral. El cuarto orificio 93B de inyección puede estar formado en el carril interior del paso 97 de flujo en espiral. El primer orificio 92^a de inyección, el segundo orificio 92B de inyección, el tercer orificio 93^a de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección puede formarse cerca de la envoltura fija 94.

40 Por consiguiente, el primer orificio 92^a de inyección, el segundo orificio 92B de inyección, el tercer orificio 93^a de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección pueden estar dispuestos a lo largo de la misma línea que se extiende desde el centro del caracol fijo 90. El primer orificio 92^a de inyección, el segundo orificio 92B de inyección, el tercer orificio 93^a de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección pueden estar dispuestos en la misma línea que se extiende desde el orificio de descarga 95.

45 Sin embargo, la entrada 96 puede preferiblemente no disponerse en la misma línea en la que están dispuestos el primer orificio 92^a de inyección, el segundo orificio 92B de inyección, el tercer orificio 93^a de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección. Esto es para evitar que el paso 100 de inyección conectado al primer orificio 92^a de inyección, al segundo orificio 92B de inyección, al tercer orificio 93^a de inyección y al cuarto orificio 93B de inyección interfiera con la entrada 96.

50 El caracol orbitante 80 puede disponerse para poder orbitar dentro de la carcasa 70. El caracol orbitante 80 puede estar dispuesto entre el bastidor 71 y el caracol fijo 90. El caracol orbitante 80 puede incluir una placa dura orbitante 81 con forma de disco, una envoltura orbitante 84 dispuesta erguida y en forma de espiral sobre la superficie superior de la placa dura orbitante 81 y una parte de buje 86 dispuesta en el centro de la superficie inferior de la

placa dura orbitante 81.

5 La línea axial del caracol orbitante 80 puede estar a cierta distancia excéntrica de la línea axial del caracol fijo 90. La envoltura orbitante 84 puede formarse para moverse y solaparse en un cierto ángulo alrededor de la dirección circunferencial de la envoltura fija 94. Cuando se permite que el caracol orbitante 80 orbite en la combinación de la envoltura orbitante 84 y la envoltura fija 94, se puede formar una pluralidad de cámaras P1 y P2 de compresión. En otras palabras, el caracol fijo 90 y el caracol orbitante 80 pueden tener la cámara P1 de compresión de baja presión y la cámara P2 de compresión de alta presión. La cámara P2 de compresión de alta presión se coloca más interior que la cámara P1 de compresión de baja presión. La pluralidad de cámaras P1 y P2 de compresión puede conformar una luna creciente. A medida que el caracol orbitante 80 órbita, el espacio en las cámaras P1 y P2 se expande y se reduce de manera repetida, y el refrigerante dentro de las cámaras P1 y P2 de compresión se comprime en consecuencia.

15 El caracol orbitante 80 puede tener un orificio de suministro de aceite formado para introducir aceite en la superficie de contacto con el caracol fijo 90. El aceite tiene que ser suministrado bien entre el caracol fijo 90 y el caracol orbitante 80 para que el caracol orbitante 80 describa órbitas al tiempo que está acoplado mutuamente con el caracol fijo 90. La cantidad apropiada de aceite ha de ser suministrada de manera constante dentro de las cámaras P1 y P2 de compresión para detener la fuga de refrigerante desde las cámaras P1 y P2 de compresión formadas por la envoltura fija 94 y la envuelta orbitante 84 mutuamente acopladas.

20 Mientras está orbitando, el caracol orbitante 80 abre y cierra selectivamente el primer orificio 92^a de inyección, el segundo orificio 92B de inyección, el tercer orificio 93^a de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección. El refrigerante puede ser inyectado en las cámaras P1 y P2 de compresión a través de orificios de inyección abiertos (92^a, 92B, 93^a o 93B) entre el primer orificio 92^a de inyección, el segundo orificio 92B de inyección, el tercer orificio 93^a de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección. El refrigerante no puede inyectarse en las cámaras P1 y P2 de compresión a través de orificios de inyección cerrados (92^a, 92B, 93^a o 93B) entre el primer orificio 92^a de inyección, el segundo orificio 92B de inyección, el tercer orificio 93^a de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección.

25 El primer orificio 92^a de inyección puede estar cerrado cuando el caracol orbitante 80 gira adicionalmente unos 360 grados después de que el primer orificio 92^a de inyección comience a abrirse.

30 El segundo orificio 92B de inyección se puede empezar a abrir cuando el caracol orbitante 80 gira adicionalmente unos 180 grados después de que el primer orificio 92^a de inyección empiece a abrirse. Asimismo, el segundo orificio 92B de inyección puede cerrarse cuando el caracol orbitante 80 gira adicionalmente unos 360 grados después de empezar a abrirse.

El tercer orificio 93^a de inyección puede empezar a abrirse cuando el primer orificio 92^a de inyección empieza a abrirse. El cuarto orificio 93B de inyección puede comenzar a abrirse cuando empieza a abrirse el segundo orificio 92B de inyección.

35 Es decir, cuando el primer orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección comienzan a abrirse juntos y el caracol orbitante 80 gira alrededor de 180 grados, entonces el segundo orificio 92B de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección comienzan a abrirse conjuntamente. Cuando el segundo orificio 92B de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección comienzan a abrirse juntos y el caracol orbitante 80 gira alrededor de 180 grados, el primer orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección se cierran conjuntamente.

40 Si se hace una descripción sobre la base de un momento en el tiempo de orbitación del caracol orbitante 80, cuando el primero orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección están cerrados, se pueden abrir el segundo orificio 92B de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección. En consecuencia, el refrigerante se puede inyectar en la cámara de compresión P1 de baja presión a través del segundo orificio 92B de inyección incluso aunque el primer orificio 92^a de inyección esté cerrado, y el refrigerante se puede inyectar en la cámara P2 de compresión de alta presión a través del cuarto orificio 93B de inyección incluso aunque el tercer orificio 93^a de inyección esté cerrado.

45 Cuando el segundo orificio 92B de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección están cerrados, se pueden abrir el primer orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección. En consecuencia, el refrigerante se puede inyectar en la cámara de compresión P1 de baja presión a través del primer orificio 92^a de inyección incluso aunque el segundo orificio 92B de inyección esté cerrado, y el refrigerante se puede inyectar en la cámara P2 de compresión de alta presión a través del tercer orificio 93^a de inyección incluso aunque el cuarto orificio 93B de inyección esté cerrado.

Por lo tanto, el refrigerante puede inyectarse continuamente en la cámara P1 de compresión de baja presión y en la cámara P2 de compresión de alta presión independientemente de la orbitación del caracol orbitante 80.

55 El paso 100 de inyección se dispone en un lado del caracol fijo 90. El paso 100 de inyección está conectado al primer orificio 92^a de inyección, al segundo orificio 92B de inyección, al tercer orificio 93^a de inyección y al cuarto orificio 93B de inyección para inyectar refrigerante en las cámaras P1 y P2 de compresión. El paso 100 de inyección puede inyectar refrigerante en la cámara P1 de compresión de baja presión a través del primer orificio 92^a de inyección y/o del segundo orificio 92B de inyección. El paso 100 de inyección puede inyectar refrigerante en la

ES 2 601 403 T3

cámara P2 de compresión de alta presión a través del tercer orificio 93^a de inyección y/o del cuarto orificio 93B de inyección.

5 El paso 100 de inyección se inserta en un lado del caracol fijo 90 a través del canal de inyección formado en la placa dura fija 91. El paso 100 de inyección está conectado a la tubería de derivación 60 que penetra a través del orificio H de tubería de la carcasa 70. Es decir, el paso 100 de inyección conecta la tubería de derivación 60 y las cámaras P1 y P2 de compresión.

El paso 100 de inyección está formado por una tubería flexible. Es decir, el paso 100 de inyección se forma de una sustancia con alta ductilidad y resistencia al calor y la presión. En consecuencia, el paso 100 de inyección puede estar formado por cobre.

10 Un parte de buje 86 puede estar acoplada a un eje 83 que se hace girar por un motor de accionamiento (no mostrado). En consecuencia, la parte de buje 86 hace orbitar al caracol orbitante 80 con una fuerza de accionamiento transmitida desde un motor de accionamiento (no mostrado).

Se describirán a continuación las operaciones de un compresor de caracol y un acondicionador de aire incluyendo el compresor de caracol configurado como se ha descrito anteriormente según la realización de la presente invención.

15 Cuando se aplica energía eléctrica a un motor de accionamiento, este motor de accionamiento hace girar un eje 83. En consecuencia, a través de un cojinete orbitante (no mostrado) contenido y soportado por una parte de cigüeñal 85 del eje 83, la rotación se transmite a el caracol orbitante 80. Debido a este comportamiento funcional, el caracol orbitante 80 orbita con un cierto radio de orbitación sobre la línea axial del caracol fijo 90 y posteriormente el compresor 10 comienza a funcionar.

20 Cuando el compresor 10 comprime refrigerante, el refrigerante comprimido se condensa por el condensador 20. El refrigerante condensado fluye hacia la válvula de expansión 41 ó 42 a través del módulo 50 de inyección. La válvula de expansión 41 o 42 expande refrigerante, y el refrigerante expandido se vaporiza por el evaporador 30. El módulo 50 de inyección introduce cierta porción de refrigerante que fluye entre el condensador 20 y el evaporador 30 dentro de la tubería de derivación 60.

25 El refrigerante vaporizado en el evaporador 30 se introduce en el compresor 10 de caracol a través de la entrada 96. El refrigerante de presión media procedente del módulo 50 de inyección se hace pasar por la tubería de derivación 60 y luego se inyecta en el compresor 10 de caracol a través del paso 100 de inyección.

30 Cuando el ángulo de rotación del eje 83 es de un cierto grado, se completa la admisión de refrigerante a través de la entrada 96. A medida que aumenta el ángulo de rotación, comienzan a abrirse juntos el primer orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección. Cuando se abre el primer orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección, refrigerante procedente del módulo 50 de inyección se puede inyectar por separado en la cámara P1 de compresión de baja presión y en la cámara P2 de compresión de alta presión.

35 Cuando el caracol orbitante 80 gira alrededor de 180 grados después de que el primer orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección comiencen a abrirse. El segundo orificio 92B de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección se cierran juntos completamente y luego comienzan a abrirse juntos. Cuando se abren el segundo orificio 92B de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección, refrigerante procedente del módulo 50 de inyección se puede inyectar por separado en la cámara P1 de compresión de baja presión y en la cámara P2 de compresión de alta presión.

40 Cuando el caracol orbitante 80 gira alrededor de 180 grados después de que comiencen a abrirse el segundo orificio 92B de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección, el primer orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección se cierran juntos completamente y luego comienzan a abrirse juntos.

De manera similar, cuando el caracol orbitante 80 sigue orbitando, las cámaras P1 y P2 de compresión continúan moviéndose mientras orbitan. Además, puesto que el espacio en las cámaras se expande y se reduce repetidamente, se comprime el refrigerante en las cámaras P1 y P2 de compresión.

45 Cuando el refrigerante comprimido procedente de las cámaras P1 y P2 de compresión alcanza el orificio de descarga 95 formado en el centro del caracol fijo 90, el refrigerante comprimido se descarga al exterior a través del orificio de descarga 95.

50 La figura 8 es un diagrama que ilustra un acondicionador de aire que incluye un compresor de caracol según otra realización de la presente invención. La figura 9 ilustra una superficie inferior de un caracol fijo según otra realización de la presente invención. La figura 10 es una vista en perspectiva que ilustra una carcasa según otra realización de la presente invención.

En una realización del compresor 10 de caracol y de un acondicionador de aire, los mismos términos que se utilizan en una realización descrita anteriormente se utilizarán de manera correspondiente. En lo sucesivo, la descripción se centrará en las diferencias de lo que se describirá más adelante respecto de realizaciones descritas anteriormente.

- Haciendo referencia a las figuras 7 y 8, un acondicionador 1 de aire según otra realización de la presente invención puede pasar de un ciclo de funcionamiento de enfriamiento a un ciclo de funcionamiento de calentamiento, y viceversa, mediante una válvula de conversión (no mostrada). Un acondicionador 1 de aire puede incluir un compresor 10 de caracol que comprime refrigerante, una válvula de conversión (no mostrada) que convierte la dirección de flujo del refrigerante, un condensador 20 que condensa el refrigerante comprimido a través de un intercambio de calor, una válvula de expansión 41 ó 42 que expande refrigerante, un evaporador 30 que vaporiza refrigerante expandido a través de un intercambio de calor, un segundo módulo 52 de inyección que inyecta parte del refrigerante que ha pasado por el condensador 20 hacia dentro del compresor 10 de caracol, y un primer módulo 51 de inyección que inyecta parte del refrigerante que ha pasado por el segundo módulo 52 de inyección hacia el interior del compresor 10 de caracol.
- La válvula de expansión 41 ó 42 puede incluir una primera válvula de expansión 41 y una segunda válvula de expansión 42. El primer módulo 51 de inyección y el segundo módulo 52 de inyección pueden estar dispuestos entre la primera válvula de expansión 41 y la segunda válvula de expansión 42. En una realización, un acumulador (no mostrado) que separa el refrigerante en fase gaseosa y el refrigerante en fase líquida puede estar dispuesto entre el evaporador 30 y el compresor 10 de caracol.
- Asimismo, el primer módulo 51 de inyección está conectado a través de una primera tubería 61 de derivación a un primer paso 101 de inyección que se describe más adelante. El segundo módulo 52 de inyección está conectado a través de una segunda tubería 62 de derivación a un segundo paso 102 de inyección que se describe más adelante.
- El compresor 10 de caracol puede incluir una carcasa que forma un espacio cerrado; un caracol fijo 90 que incluye una envoltura fija 94 que forma pasos 97 de flujo en espiral; un caracol orbitante 80 dispuesto de forma giratoria en la carcasa y que incluye una envoltura orbitante 84 mutuamente acoplada con la envoltura fija 94 para formar una pluralidad de cámaras P1 y P2 de compresión; y el primer paso 101 de inyección y el segundo paso 102 de inyección dispuestos en un lado del caracol fijo 90 para inyectar refrigerante en la pluralidad de cámaras P1 y P2 de compresión. El caracol fijo 90 tiene un primer orificio 92^a de inyección y un segundo orificio 92B de inyección formado en el paso 97 de flujo en espiral, y un tercer orificio 93^a de inyección y un cuarto orificio 93B de inyección formados en el paso 97 de flujo en espiral. El primer orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección pueden estar formados en el carril exterior del paso 97 de flujo en espiral, y el segundo orificio 92B de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección pueden estar formados en el carril interior del paso 97 de flujo en espiral.
- La carcasa 70 puede tener una pluralidad de orificios H de tuberías formados en una superficie circunferencial a través de los cuales pueden penetrar el primer paso 101 de inyección y el segundo paso 102 de inyección. La pluralidad de orificios H de tuberías son paralelos entre ellos.
- El primer paso 101 de inyección está conectado al primer orificio 92^a de inyección, al segundo orificio 92B de inyección y al primer módulo 51 de inyección. El segundo paso 102 de inyección está conectado al tercer orificio 93^a de inyección, al cuarto orificio 93B de inyección y al segundo módulo 52 de inyección.
- El primer paso 101 de inyección inyecta refrigerante de baja presión en la cámara P1 de compresión de baja presión a través del primer orificio 92^a de inyección y el segundo orificio 92B de inyección. El segundo paso 102 de inyección inyecta refrigerante de alta presión en la cámara P2 de compresión de alta presión a través del tercer orificio 93^a de inyección y del cuarto orificio 93B de inyección.
- Específicamente, el primer paso 101 de inyección está conectado al primer módulo 51 de inyección a través de la primera tubería 61 de derivación, y el segundo paso 102 de inyección está conectado al segundo módulo 52 de inyección a través de la segunda tubería 62 de derivación.
- Se describirán a continuación las operaciones de un compresor de caracol y un acondicionador de aire que incluye el compresor de caracol configurado como se describió anteriormente según otra realización de la presente invención.
- Cuando se aplica energía eléctrica a un motor de accionamiento, este motor de accionamiento hace girar un eje 83. En consecuencia, a través de un cojinete orbitante (no mostrado) contenido y soportado por una parte de cigüeñal 85 del eje 83, se transmite rotación al caracol orbitante 80. Debido a este rendimiento funcional, el caracol orbitante 80 orbita con un cierto radio de órbita sobre la línea axial del caracol fijo 90 y posteriormente el compresor 10 comienza a funcionar.
- Cuando el compresor 10 comprime refrigerante, el refrigerante comprimido se condensa por el condensador 20. El refrigerante condensado fluye hacia la válvula de expansión 41 ó 42 a través del segundo módulo 52 de inyección y del primer módulo 51 de inyección. La válvula de expansión 41 ó 42 expande refrigerante, y el refrigerante expandido se vaporiza por el evaporador 30.
- El segundo módulo 52 de inyección introduce cierta porción de refrigerante que fluye entre el condensador 20 y el primer módulo 51 de inyección dentro de la segunda tubería 62 de derivación. El primer módulo 51 de inyección introduce cierta porción de refrigerante que fluye entre el segundo módulo 52 de inyección y el evaporador 30 dentro de la primera tubería 61 de derivación.

ES 2 601 403 T3

- 5 El refrigerante vaporizado en el evaporador 30 se introduce dentro del compresor 10 de caracol a través de la entrada 96. Se hace pasar refrigerante de alta presión procedente del segundo módulo 52 de inyección a través de la segunda tubería 62 de derivación y luego se la inyecta dentro del compresor 10 de caracol a través del segundo paso 102 de inyección. Se hace pasar refrigerante de baja presión procedente del primer módulo 51 de inyección a través de la primera tubería 61 de derivación y luego se la inyecta dentro del compresor 10 de caracol a través del primer paso 101 de inyección.
- 10 Cuando el ángulo de rotación del eje 83 es de un cierto grado, se completa la admisión de refrigerante a través de la entrada 96. A medida que aumenta el ángulo de rotación, el primer orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección comienzan a abrirse juntos. Cuando se abren el primer orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección, refrigerante procedente del primer módulo 51 de inyección se puede inyectar en la cámara P1 de compresión de baja presión a través del primer orificio 92^a de inyección, y refrigerante procedente del segundo módulo 52 de inyección se puede inyectar dentro de la cámara P2 de compresión de alta presión a través del tercer orificio 93^a de inyección.
- 15 Cuando el caracol orbitante 80 gira alrededor de 180 grados después de que comiencen a abrirse el primer orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección, el segundo orificio 92B de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección se cierran completamente juntos y luego comienzan a abrirse juntos. Cuando se abren el segundo orificio 92B de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección, refrigerante procedente del primer módulo 51 de inyección se puede inyectar dentro de la cámara P1 de compresión de baja presión a través del segundo orificio 92B de inyección, y refrigerante procedente del segundo módulo 52 de inyección se puede inyectar dentro de la cámara P2 de compresión de alta presión a través del cuarto orificio 93B de inyección.
- 20 Cuando el caracol orbitante 80 gira alrededor de 180 grados después de que comiencen a abrirse el segundo orificio 92B de inyección y el cuarto orificio 93B de inyección, el primer orificio 92^a de inyección y el tercer orificio 93^a de inyección se cierran juntos totalmente y luego comienzan a abrirse juntos.
- 25 De manera similar, cuando el caracol orbitante 80 sigue orbitando, las cámaras P1 y P2 de compresión continúan moviéndose mientras orbitan. Asimismo, dado que el espacio en las cámaras se expande y se reduce repetidamente, se comprime el refrigerante en las cámaras P1 y P2 de compresión.
- 30 Cuando el refrigerante comprimido procedente de las cámaras P1 y P2 de compresión llega al orificio de descarga 95 formado en el centro del caracol fijo 90, el refrigerante comprimido es descargado hacia el exterior a través del orificio de descarga 95.
- Según el compresor de caracol y el acondicionador de aire que incluye el mismo de la presente invención, hay al menos uno de los siguientes efectos.
- En primer lugar, dado que se aumenta el tiempo para que se abra el orificio de inyección y, por lo tanto, se incrementa también el tiempo para que el refrigerante sea inyectado en el compresor, se puede mejorar la eficiencia de enfriamiento y calentamiento.
- 35 En segundo lugar, dado que los orificios de inyección están conectados por un solo paso de inyección, se puede mejorar la productividad con el fin de reducir el coste de producción.
- En tercer lugar, el acondicionador de aire puede mejorar su rendimiento de enfriamiento y calentamiento permitiendo que el refrigerante se inyecte en las cámaras de compresión en ubicaciones mutuamente diferentes en el compresor de caracol.
- 40 Los efectos de la presente invención no se limitan a lo anterior; otros efectos que no se describen en este documento serán claramente entendidos por las personas expertas en la materia a partir de las siguientes reivindicaciones.
- Aunque las realizaciones preferidas de la invención se han descrito con fines ilustrativos, los expertos en la técnica apreciarán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones, sin apartarse del alcance de la invención según se revela en las reivindicaciones adjuntas.
- 45

REIVINDICACIONES

1. Un compresor de caracol que comprende:
una carcasa (70) con un espacio cerrado;
un caracol fijo (90) que comprende una envoltura fija (94) que define un paso (97) de flujo en espiral;
- 5 un caracol orbitante (80) dispuesto de forma rotatoria en la carcasa y que comprende una envoltura orbitante (84) adaptada para acoplarse mutuamente con la envoltura fija para formar una pluralidad de cámaras (P1, P2) de compresión; y
al menos un paso (100) de inyección dispuesto en el caracol fijo para inyectar refrigerante dentro de la pluralidad de cámaras de compresión,
- 10 en el que el caracol fijo comprende una pluralidad de orificios de inyección (92^a, 92B, 93^a, 93B) en comunicación de fluido con el paso (97) de flujo en espiral, en donde la pluralidad de orificios de inyección incluye un primer orificio (92^a) de inyección y segundo orificio (92B) de inyección, y un tercer orificio (93^a) de inyección y un cuarto orificio (93B) de inyección,
- 15 en el que, con respecto a la línea central del paso de flujo en espiral, el primer orificio de inyección y el tercer orificio de inyección están formados sobre un carril exterior del paso de flujo en espiral, y el segundo orificio de inyección y el cuarto orificio de inyección están formados en un carril interior del paso de flujo en espiral,
caracterizado por que el tercer orificio (93^a) de inyección y el cuarto orificio (93B) de inyección están posicionados aproximadamente a una distancia de una vuelta de espiral respecto del primer y del segundo orificio de inyección a lo largo del paso de flujo en espiral.
- 20 2. El compresor de caracol de la reivindicación 1, en el que dicho al menos un paso (100) de inyección está en comunicación de fluido con el primer orificio de inyección, el segundo orificio de inyección, el tercer orificio de inyección y el cuarto orificio de inyección.
- 25 3. El compresor de caracol según la reivindicación 1 ó 2, en el que la carcasa (70) tiene un orificio de tubería a través del cual se extiende el al menos un paso (100) de inyección, y el orificio de tubería está en la misma línea con el primer orificio de inyección, el segundo orificio de inyección, el tercer orificio de inyección y el cuarto orificio de inyección.
4. El compresor de caracol según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer orificio (92^a) de inyección está situado de manera que sea cerrado por el caracol orbitante (80) después de una rotación de 360 grados del caracol orbitante desde su posición para iniciar la apertura del primer orificio de inyección.
- 30 5. El compresor de caracol según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el segundo orificio (92B) de inyección está posicionado de manera que comience a abrirse después de una rotación de 180 grados del caracol orbitante desde su posición para empezar a abrir el primer orificio (92^a) de inyección, y luego sea cerrado después de una rotación adicional del caracol orbitante de alrededor de 360 grados desde la misma posición.
- 35 6. El compresor de caracol según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el tercer orificio (93^a) de inyección está situado de manera que comience a abrirse cuando el primer orificio (92^a) de inyección empiece a abrirse basándose en la rotación del caracol orbitante, y sea cerrado cuando se cierra el primer orificio (92^a) de inyección.
- 40 7. El compresor de caracol según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el cuarto orificio (93B) de inyección está situado de manera que comience a abrirse cuando el segundo orificio (92B) de inyección empieza a abrirse basándose en la rotación del caracol orbitante, y sea cerrado cuando se cierra el segundo orificio (92B) de inyección.
- 45 8. El compresor de caracol según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los orificios de inyección están posicionados de tal manera que, cuando el primer orificio (92^a) de inyección y el tercer orificio (93^a) de inyección son cerrados por el caracol orbitante (80), se abren el segundo orificio (92B) de inyección y el cuarto orificio (93B) de inyección.
9. El compresor de caracol según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los orificios de inyección están posicionados de tal manera que, cuando el segundo orificio (92B) de inyección y el cuarto orificio (93B) de inyección son cerrados por el caracol orbitante (80), se abren el primer orificio (92^a) de inyección y el tercer orificio (93^a) de inyección.
- 50 10. El compresor de caracol según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, el primer orificio (92^a) de inyección y el segundo orificio (92B) de inyección están colocados dentro de una vuelta de espiral a lo largo del paso (97) de flujo en espiral desde un extremo exterior del paso de flujo en espiral, en donde el extremo exterior está

adaptado para introducir refrigerante dentro de la pluralidad de cámaras (P1, P2) de compresión.

11. El compresor de caracol según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de cámaras de compresión comprende una cámara (P2) de compresión de alta presión y una cámara (P1) de compresión de baja presión, y en el que el compresor de caracol comprende:

5 un primer paso (101) de inyección conectado al primer orificio (92^a) de inyección y al segundo orificio (92B) de inyección para inyectar refrigerante dentro de la cámara (P1) de compresión de baja presión; y

un segundo paso (102) de inyección conectado al tercer orificio (93^a) de inyección y al cuarto orificio (93B) de inyección para inyectar refrigerante dentro de la cámara (P2) de compresión de alta presión.

10 12. El compresor de caracol según la reivindicación 11, en el que la carcasa (70) tiene una pluralidad de orificios (H) de tubería a través de los cuales se extiende el al menos un paso (100) de inyección, y la pluralidad de orificios de tubería son paralelos entre ellos.

13. El compresor de caracol según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer orificio de inyección, el segundo orificio de inyección, el tercer orificio de inyección y el cuarto orificio de inyección están en la misma línea que atraviesa el centro del caracol fijo (90).

15 14. El compresor de caracol según la reivindicación 13, en el que una entrada (96) para introducir refrigerante dentro de la pluralidad de cámaras (P1, P2) de compresión no está en la misma línea que el primer orificio de inyección, el segundo orificio de inyección, el tercer orificio de inyección y el cuarto orificio de inyección.

15. Un acondicionador de aire que comprende:

un compresor de caracol según cualquiera de las reivindicaciones precedentes;

20 un condensador (20) configurado para condensar refrigerante comprimido por el compresor de caracol;

una válvula de expansión (41, 42) configurada para expandir el refrigerante condensado;

un evaporador (30) configurado para vaporizar el refrigerante expandido; y

un módulo (50) de inyección configurado para inyectar una porción de refrigerante que fluye entre el condensador (20) y el evaporador (30) dentro del compresor de caracol.

25

FIG. 1

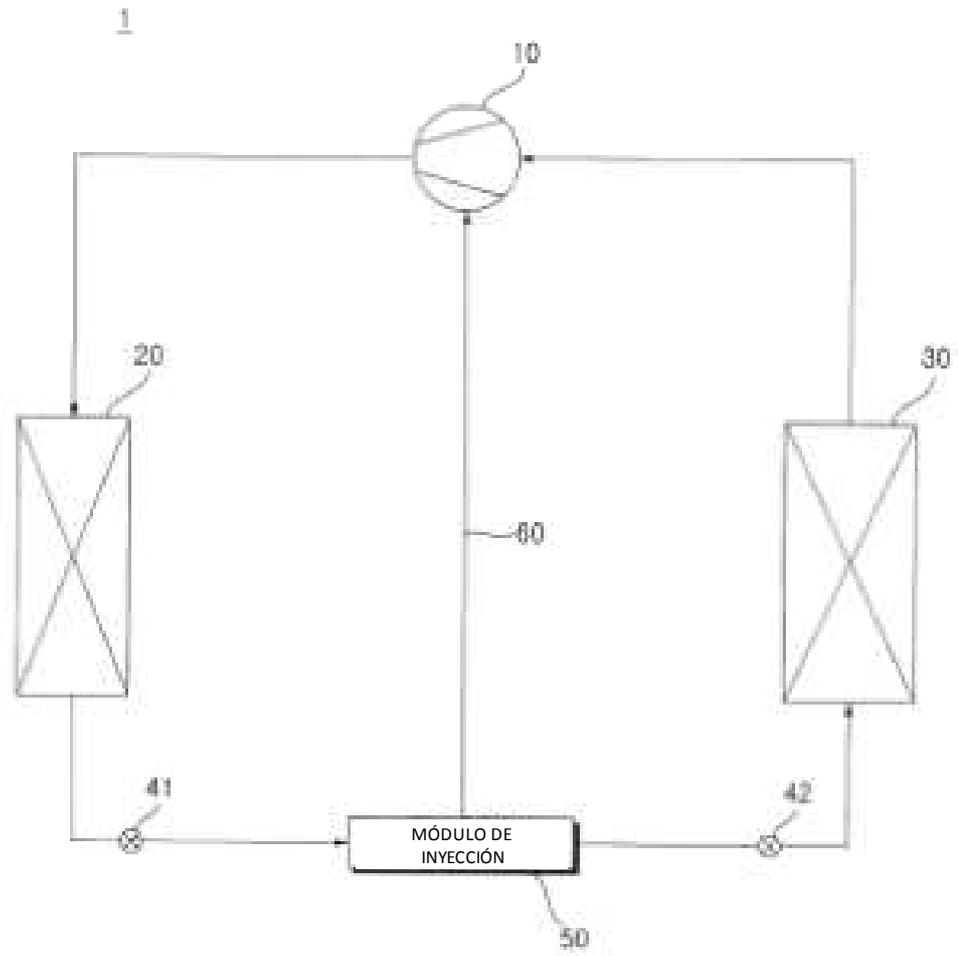


FIG. 3

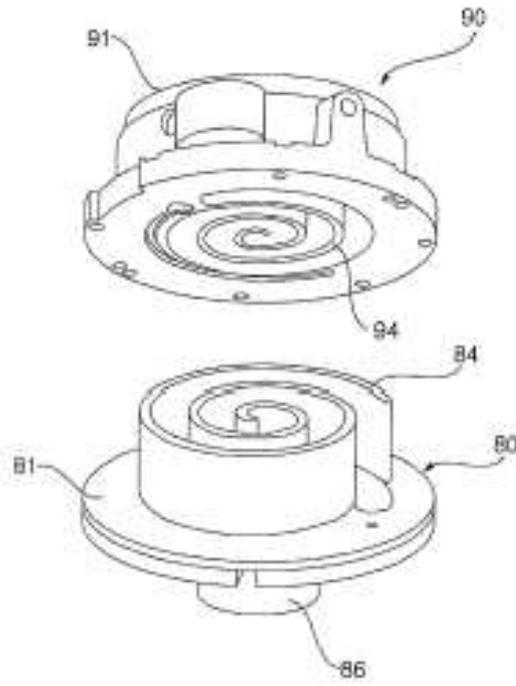


FIG. 4

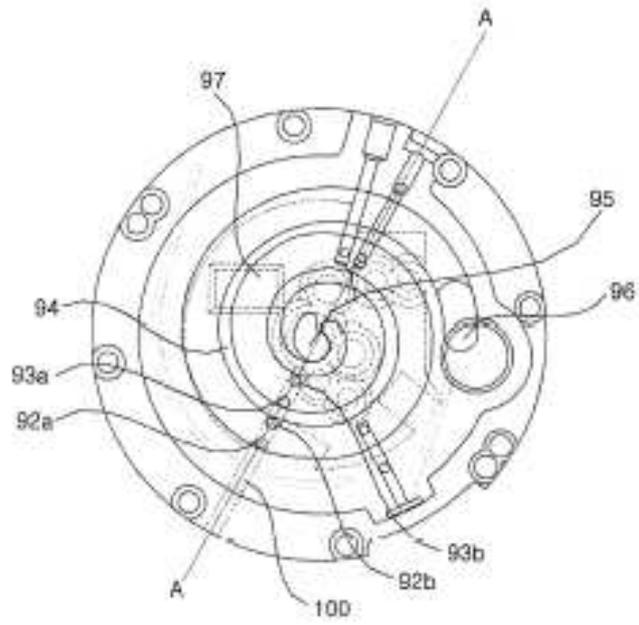


FIG. 5

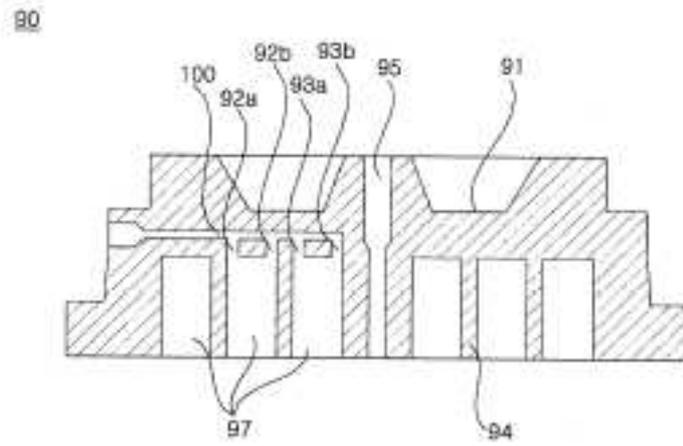


FIG. 6

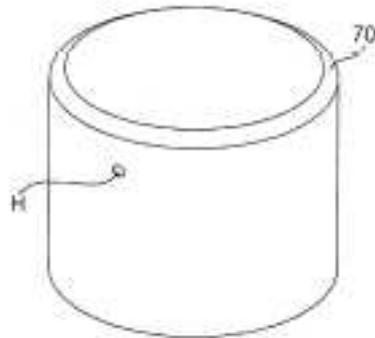


FIG. 7

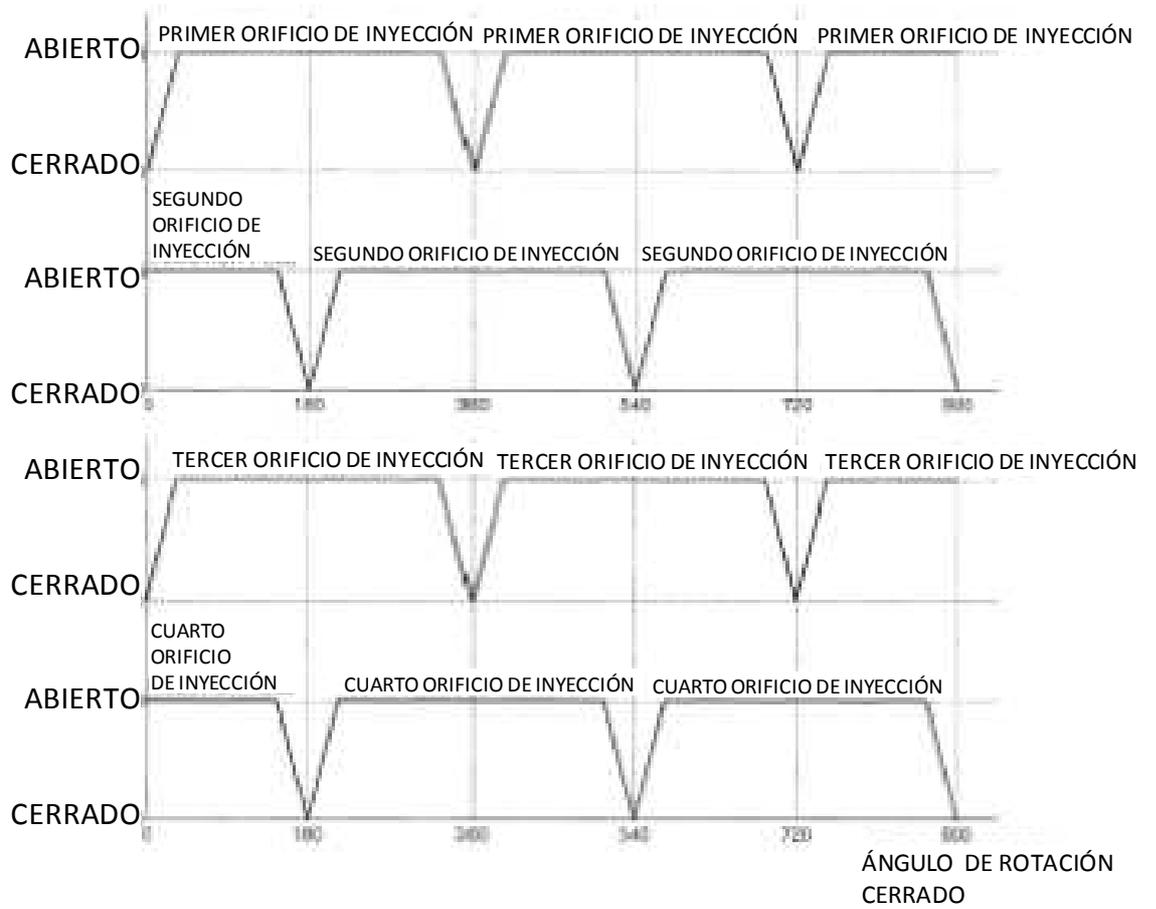


FIG. 8

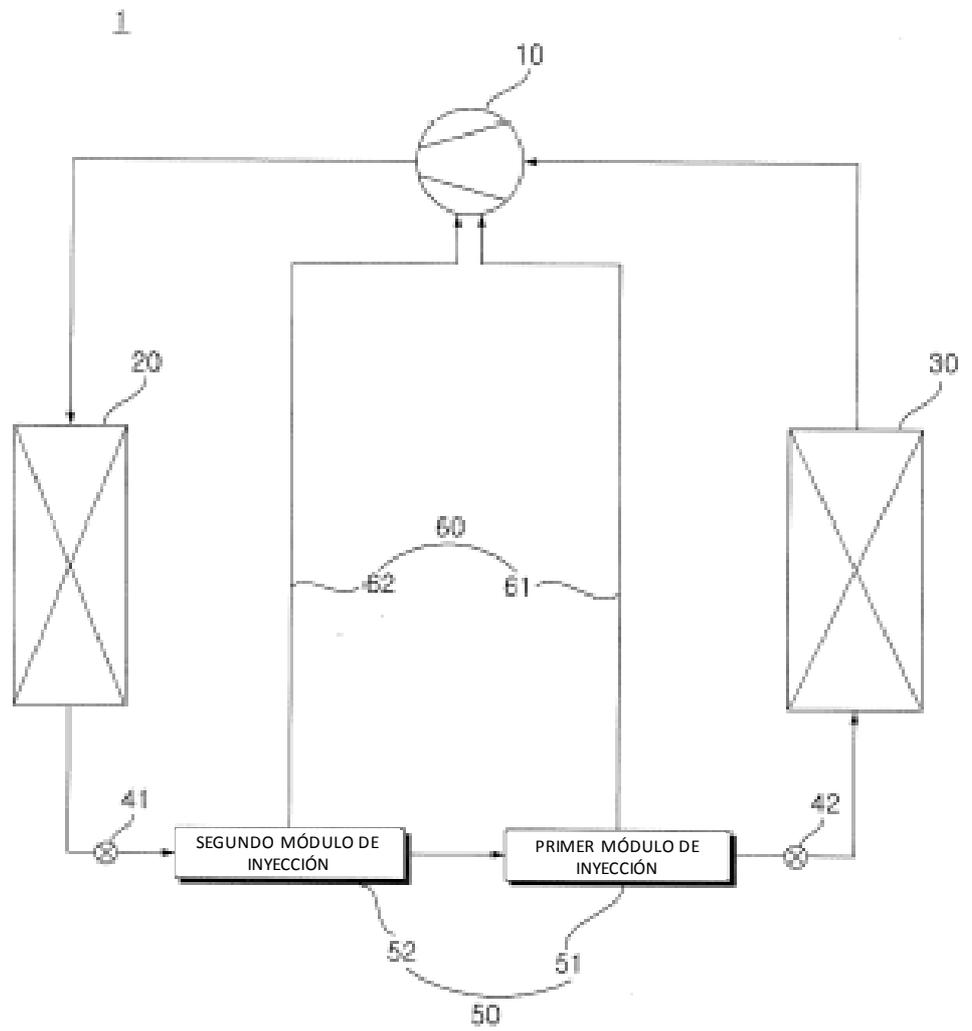


FIG. 9

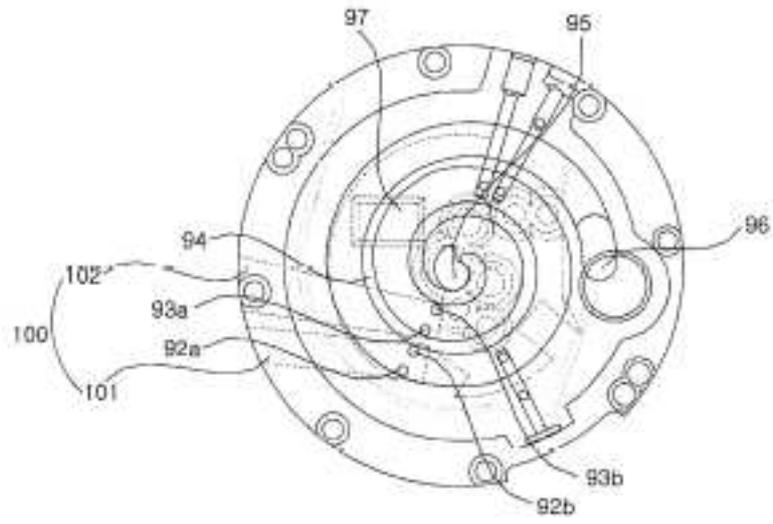


FIG. 10

