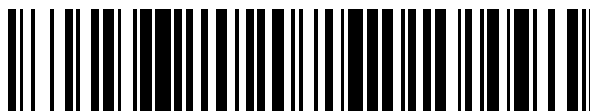


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 059**

51 Int. Cl.:

F04C 23/00 (2006.01)

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: **03.06.2014 E 14170889 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2811164**

54 Título: **Compresor de espiral**

30 Prioridad:

03.06.2013 KR 20130063591

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

20.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**AHN, SUNGYOUG;
CHOI, SEHEON;
LEE, BYEONGCHUL;
KIM, BYOUNGCHAN y
PARK, JUNGHOON**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 618 059 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

5 1. Campo de la Invención

La presente descripción se refiere a un compresor de espiral, y en particular, a un compresor de espiral que tiene una unidad basculante en una unidad de muñequilla de un cigüeñal.

2. Antecedentes de la Invención

10 Un compresor de espiral es un compresor en el que una espiral fija está fijada en un espacio interior de un recipiente y una espiral orbital se aplica con la espiral fija para realizar un movimiento orbital para formar un par de cámaras de compresión que se mueven continuamente entre un arrollamiento fijo de la espiral fija y un arrollamiento orbital de la espiral orbital .

15 Los compresores de espiral, que realizan de manera suave las operaciones de succión, compresión y descarga de un refrigerante para obtener un par estable, mientras que obtienen una alta relación de compresión, en comparación con otros tipos de compresores, han sido ampliamente utilizados para comprimir un refrigerante en dispositivos de acondicionamiento de aire , y similares.

20 Los compresores de espiral incluyen un compresor de espiral del tipo de radio fijo en el que una espiral orbital gira en el mismo recorrido todo el tiempo, independientemente de un cambio en las condiciones de compresión, y un compresor de espiral del tipo de radio variable en el que una espiral orbital puede retroceder en una dirección radial según las condiciones de compresión.

25 El documento DE 10 2011 087 821 A1 puede considerarse como la técnica previa más cercana y se refiere a un elemento deslizante para su uso en el cojinete de un compresor de refrigerador y una bomba de inyección de combustible. El elemento deslizante comprende una parte de base y una capa porosa dispuesta sobre la parte de base, en donde una capa de resina se impregna en la capa porosa y se aplica sobre la capa porosa.

30 El documento JP 2003 003970 A se refiere a un compresor de espiral en el que está dispuesto un motor eléctrico y una parte de compresión en un recipiente cerrado para constituir la parte de compresión por una espiral fija, una espiral de giro y un árbol que se inserta en el extremo final de un árbol de giro, en un cojinete de giro formado en una parte saliente en una superficie posterior de la espiral de giro para transmitir la fuerza de giro del motor eléctrico a la espiral de giro. Hay previsto un trayecto de alimentación de aceite lubricante para suministrar aceite lubricante a una parte deslizante de la parte de compresión.

35 El documento EP 1 803 939 A1 se refiere a una parte de lubricación que sirve como cojinete metálico que está previsto en un compresor de espiral en una parte deslizante entre una parte cilíndrica de un casquillo deslizante y una extensión de una espiral móvil. La periferia interna de la parte de lubricación está formada de manera que su sustrato de hierro tiene una rugosidad superficial Ra de 3,7 µm y a continuación se proporciona una capa de resina que contiene FEP y PTFE sobre la superficie rugosa del sustrato.

40 La FIGURA 1 es una vista en sección transversal que ilustra un ejemplo de un compresor de espiral relacionado con la técnica.

45 Tal como se ilustra en la FIGURA 1, un compresor de espiral relacionado con la técnica incluye un recipiente 1, un motor de accionamiento 2 instalado en un espacio interior del recipiente 1 y que genera potencia giratoria, un bastidor principal instalado de forma fija por encima del motor de accionamiento 2, una espiral fija 4 instalada de forma fija sobre una superficie superior del bastidor principal 3, una espiral orbital 5 instalada entre el bastidor principal 3 y la espiral fija 4 y acoplada excéntricamente a un cigüeñal 23 del motor de accionamiento 2 para formar un par de cámaras de compresión P que se mueven continuamente junto con la espiral fija 4 y un anillo de Oldham 6 instalado entre la espiral fija 4 y la espiral orbital 5 para impedir la rotación de la espiral orbital 5 .

50 El bastidor principal 3 está soldado para ser acoplado a una superficie circunferencial interna del recipiente 1. Un orificio 31 del cojinete está formado en el centro del bastidor principal 3 de una forma penetrante. Un rebaje hueco 32 está formado en un extremo superior del orificio 31 del cojinete para permitir que una parte saliente 53 de la espiral orbital 5 que se describirá a continuación se inserte de tal manera que la parte saliente sea orbital .

55 Un arrollamiento fijo 42 está formado sobre una superficie inferior de una unidad 41 de placa de disco de la espiral fija 4 y una abertura de succión 43 está formada en un lado de la unidad 41 de placa de disco de la espiral fija 4, y una abertura de descarga 44 está formada en el centro de la espiral fija 4.

60 Un arrollamiento orbital 52 está formado sobre una superficie superior de la unidad 51 de placa de disco de la espiral orbital 5 y está aplicado con el arrollamiento fijo 42 de la espiral fija 4 para formar la cámara de compresión P. La parte saliente 53 está formada sobre una superficie inferior de la unidad 51 de placa de disco de la espiral orbital 5 y acoplada al cigüeñal 23. Un cojinete de casquillo se inserta en una superficie circunferencial interna de la parte de saliente 53 de manera que el cojinete de casquillo 54 se acopla con una unidad de espiga 23d del cigüeñal 23 como se describe a continuación.

65

El cigüeñal 23 incluye una unidad de árbol 23a ajustada a presión a un rotor 22 del motor de accionamiento 2, una porción 23b de cojinete principal y una porción 23c de sub-cojinete prevista en ambos lados superior e inferior de la unidad de árbol 23a y soportada por el bastidor principal 3 y un bastidor auxiliar 7, y una unidad de muñequilla 23d formada excéntricamente en una porción del extremo superior de la porción 23b de cojinete principal y acoplada al cojinete de casquillo 54 insertado en la porción saliente 53. Una masa excéntrica 8 está acoplada a la porción 23b de cojinete principal o a la unidad de árbol 23a para contrarrestar una carga excéntrica generada mientras la espiral orbital 5 hace un movimiento orbital .

El número de referencia 11 indica un tubo de succión, 12 indica un tubo de descarga, y 21 indica un estator.

En el compresor de espiral relacionado con la técnica previamente mencionado, cuando se aplica potencia al motor de accionamiento 2 para generar potencia giratoria, la espiral orbital 5 hace un movimiento orbital con respecto a la espiral fija 4 por el cigüeñal 23 acoplado al rotor 22 del motor de accionamiento 2, formando un par de cámaras de compresión P para succionar, comprimir y descargar un refrigerante.

En este caso, la espiral orbital 5 puede tener un comportamiento inestable debido a la fuerza centrífuga producida de acuerdo con el movimiento orbital , a la fuerza del gas producida conforme se comprime el refrigerante y a la fuerza de repulsión de gas en la dirección opuesta a la fuerza centrífuga aplicada a ella, pero la espiral orbital 5 en un estado de ser soportada por el bastidor principal 3 se ajusta adecuadamente para continuar haciendo un movimiento orbital .

Sin embargo, en el compresor de espiral relacionado con la técnica, se aplica una carga excéntrica al cigüeñal 23 debido a una diferencia de altura (Δh) entre un punto de soporte A en el que el cigüeñal 23 está soportado por el bastidor principal y un punto de funcionamiento B en el que el cigüeñal 23 actúa sobre la espiral orbital , incrementando una carga del cojinete debido a la fuerza del gas para reducir la eficiencia de la compresión debido a la pérdida por fricción. Además, la fuerza de actuación es alta en un punto de soldadura debido a la fuerza del gas, aumentando el ruido del compresor y reduciendo la fiabilidad

Además, dado que el cigüeñal 23 está sometido a una gran carga excéntrica, se incrementa un peso de la masa excéntrica 8 instalada en el cigüeñal 23 para aumentar el coste, se aumenta la deformación del cigüeñal 23 para reducir la eficiencia de la compresión debido a la pérdida por fricción, se incrementa la fuerza centrífuga de la masa excéntrica 8 para aumentar la fuerza de actuación en un punto de soldadura, aumentando el ruido del compresor y reduciendo la fiabilidad.

Además, dado que el orificio 31 del cojinete del bastidor principal 3 que soporta el cigüeñal 23 y el rebaje hueco 32 en el que la porción saliente 53 de la espiral orbital 5 está orbitalmente insertada, están separados entre sí por un espacio predeterminado, una longitud de la porción 23b de cojinete principal del cigüeñal 23 se incrementa y el cigüeñal 23 es sometido a una gran carga excéntrica 8, aumentando el tamaño del bastidor principal 3, lo que da como resultado un aumento en una longitud del compresor en una dirección axial, un aumento en los costes del material, y una limitación en una altura de laminación del motor.

COMPENDIO DE LA INVENCION

Por lo tanto, un aspecto de la descripción detallada es proporcionar un compresor de espiral en el que una diferencia de altura entre un punto de soporte en el que un cigüeñal está soportado por un bastidor principal y un punto de aplicación en el que el cigüeñal actúa sobre una espiral orbital es eliminada o reducida para reducir una carga excéntrica aplicada al cigüeñal para reducir así la pérdida por fricción de un cojinete para mejorar la eficacia de la compresión y se reduce la fuerza de actuación en un punto de soldadura para reducir el ruido del compresor y mejorar la fiabilidad.

Otro aspecto de la descripción detallada es proporcionar un compresor de espiral en el que se reduce una carga excéntrica aplicada a un cigüeñal para reducir el peso de una masa excéntrica instalada en el cigüeñal y el coste del material, se reduce la deformación del cigüeñal para mejorar la eficacia de compresión y se reduce también la fuerza de actuación en un punto de soldadura debida a la fuerza centrífuga de la masa excéntrica para reducir el ruido del compresor y mejorar la fiabilidad.

Otro aspecto de la descripción detallada es proporcionar un compresor de espiral en el que se reduce una longitud y un tamaño de un bastidor principal para reducir el coste del material y se reduce una longitud del compresor en una dirección axial para aumentar la altura de laminación de un motor.

Para conseguir estas y otras ventajas y de acuerdo con el propósito de esta especificación, tal como se realiza y se describe ampliamente en la presente memoria, un compresor de espiral incluye las características definidas en la reivindicación independiente 1.

El rebaje del acoplamiento saliente está formado para ser excéntrico con respecto a un eje central.

Sobre la base de un diámetro (d) de la porción saliente de la espiral orbital , un espacio mínimo (a) desde una superficie circunferencial externa del cojinete de casquillo hasta una superficie circunferencial interna del rebaje del acoplamiento saliente está dentro de un intervalo de $d/20 < a < d/4$.

5 El cojinete de casquillo está formado de un material auto-lubricante.

El cojinete de casquillo está ajustado a presión para acoplarse a la porción saliente.

El cojinete de casquillo está formado como un único elemento que tiene propiedades auto-lubricantes.

10

El cojinete de casquillo tiene una forma en sección transversal anular.

El cojinete de casquillo puede incluir un casquillo fijo que tiene una forma en sección transversal anular y un casquillo lubricante formado sobre una superficie circunferencial externa del casquillo fijo, en donde el casquillo fijo puede estar formado de un material que tiene una alta rigidez con respecto a la del casquillo lubricante.

15

El casquillo lubricante puede estar formado de un material plástico que tiene propiedades auto-lubricantes.

Al menos una porción del cojinete del casquillo puede estar formada de un material plástico que tiene un enlace éter cetona

20

Una porción del cojinete puede estar formada en el cigüeñal e insertada en el orificio del cojinete del bastidor para ser soportada en una dirección radial y el rebaje del acoplamiento de saliente puede estar formado en la porción de cojinete.

25

En el compresor de espiral según realizaciones ejemplares de la presente descripción, dado que la porción saliente de la espiral orbital se inserta para ser acoplada al rebaje de acoplamiento del saliente del cigüeñal, se reduce una carga excéntrica ejercida sobre el cigüeñal para reducir la pérdida por fricción de la porción del cojinete, mejorando la eficacia de compresión y la fiabilidad y reduciendo el ruido. Además, se puede reducir el peso y el coste del material de la masa excéntrica y se reduce la deformación del cigüeñal, mejorando la eficacia de la compresión.

30

Además, dado que el bastidor principal no necesita un rebaje hueco, se puede reducir una longitud L y un diámetro del bastidor principal para reducir los costes de material y reducir una longitud del compresor en una dirección axial para aumentar la altura de laminación del motor.

35

Otro marco de aplicabilidad de la presente solicitud resultará más evidente a partir de la descripción detallada que se da a continuación. Sin embargo, debe entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferidas de la invención, se dan únicamente a modo de ilustración, dado que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción detallada.

40

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan a esta memoria descriptiva y constituyen una parte de la misma, ilustran modelos de realización y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

45

En los dibujos:

La FIGURA 1 es una vista en sección transversal que ilustra un ejemplo del compresor de espiral de la técnica relacionada;

50

La FIGURA 2 es una vista en sección transversal que ilustra un ejemplo de un compresor de espiral según una realización de la presente descripción, pero que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones;

La FIGURA 3 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente que ilustra una espiral orbital y un cigüeñal del compresor de espiral de la Figura 2;

55

La FIGURA 4 es una vista en sección transversal de una unidad de compresión del compresor de espiral de la FIGURA 2;

Las FIGURAS 5 y 6 son una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea I-I de la FIGURA 4 que ilustra un espesor mínimo de un rebaje del acoplamiento saliente del compresor de espiral de la FIGURA 4 y una vista en sección transversal despiezada ordenadamente de la espiral orbital y del cigüeñal;

60

La FIGURA 7 es una vista en planta que ilustra las relaciones de contacto entre una porción saliente y un rebaje del acoplamiento saliente del compresor de espiral de la FIGURA 4;

La FIGURA 8 es una vista esquemática que ilustra las dimensiones de porciones del compresor de espiral de la FIGURA 2; y

65

Las FIGURAS 9 y 10 son vistas en perspectiva que ilustran ejemplos de un cojinete de casquillo del compresor de espiral según una realización de la presente descripción, de las cuales la ilustrada en la Figura 9 no cae dentro del alcance de las reivindicaciones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Se dará a continuación una descripción detallada de las realizaciones ejemplares, con referencia a los dibujos adjuntos. A efectos de una breve descripción con referencia a los dibujos, se proporcionarán a los mismos componentes o a componentes equivalentes con los mismos números de referencia, y su descripción no se repetirá.

Se describirá detalladamente un compresor de espiral con referencia a los dibujos adjuntos.

Como se ilustra en estos dibujos, en un compresor de espiral se instala un motor de accionamiento 120 que genera potencia rotativa en un espacio interior de un recipiente 110 y un bastidor principal 130 es instalado de forma fija por encima del motor de accionamiento 120. Una espiral fija 140 es instalada de forma fija en una superficie superior del bastidor principal 130 y una espiral orbital 150 es instalada entre el bastidor principal 130 y la espiral fija 140. La espiral orbital 150 está acoplada excéntricamente a un cigüeñal 123 del motor de accionamiento 120 para formar un par de cámaras de compresión P que se mueven continuamente junto con la espiral fija 140. Un anillo de Oldham 160 puede instalarse entre la espiral fija 140 y la espiral orbital 150 para evitar una rotación de la espiral orbital 150.

El bastidor principal 130 está soldado para ser acoplado a una superficie circunferencial interna del recipiente 110 y un orificio 131 del cojinete está formado de manera penetrante en el centro del bastidor principal 130. El orificio 131 del cojinete puede tener un mismo diámetro desde un extremo superior del orificio 131 del cojinete a un extremo inferior del mismo.

La espiral fija 140 incluye un arrollamiento fijo 142 formado para sobresalir desde una superficie inferior de una placa de disco 141 para formar la cámara de compresión P junto con un arrollamiento orbital 152 de la espiral orbital 150, y una abertura de succión 143 puede estar formada en la placa de disco 141 de la espiral fija 140 y comunicar con la cámara de compresión P junto con el arrollamiento orbital 152.

Una abertura de descarga 144 puede estar formada en el centro de la placa de disco 141 de la espiral fija 140 para permitir que la cámara de compresión P y un espacio interior del recipiente 110 comuniquen entre sí y una válvula de retención (no mostrada) puede instalarse en una porción de extremidad de la abertura de descarga 144 para abrir la abertura de descarga 144 cuando el compresor es accionado normalmente y cerrar la abertura de descarga 144 cuando el compresor es detenido para evitar que un refrigerante descargado fluya hacia atrás a la cámara de compresión P.

En la espiral orbital 150, el arrollamiento orbital 152 está formado para ser hecho sobresalir hacia una superficie superior de la placa de disco 151 y ser aplicado con el arrollamiento fijo 142 de la espiral fija 140 para formar un par de cámaras de compresión P y una porción saliente 153 puede estar formada sobre una superficie inferior de la placa de disco 151 de la espiral orbital 150 e insertada en un rebaje 123d del acoplamiento saliente del cigüeñal 123 para recibir potencia rotatoria como se describe a continuación.

La porción saliente 153 puede estar formada en un centro geométrico de la espiral orbital 150. La porción saliente 153 puede estar formada como una forma de barra sólida o puede estar formada como una forma cilíndrica hueca con el fin de reducir el peso de la espiral orbital 150.

El árbol del cigüeñal 123 puede incluir una unidad de árbol 123a acoplada a presión a un rotor 122 del motor de accionamiento 120, una porción 123b de cojinete principal y una porción 123c de cojinete secundario dispuestas en ambos lados superior e inferior de la unidad de árbol 123a y soportada por el bastidor principal 130 y un bastidor auxiliar 170, y un rebaje 123d del acoplamiento saliente excéntricamente formado en una porción extrema superior de la porción 123b de cojinete principal y permitir que la porción saliente 153 de la espiral orbital 150 sea insertada acoplada a éste.

Una masa excéntrica 180 puede ser acoplada a la porción 123b de cojinete principal o a la unidad de árbol 123a para anular una carga excéntrica generada mientras la espiral orbital 10 hace un movimiento orbital.

Como se ilustra en las Figuras 5 y 6, la porción 123b del cojinete principal tiene un área de sección mayor que la de una unidad de árbol 123a y el rebaje 123d del acoplamiento saliente está formado para ser excéntrico a un lado desde una superficie superior de la parte 123b de cojinete principal. Un diámetro exterior D de la porción 123b de cojinete principal es determinado por una separación mínima (a) desde una superficie circunferencial exterior 123b hasta una superficie circunferencial interna del rebaje 123d del acoplamiento saliente.

Por ejemplo, cuando un diámetro exterior de la porción 123b del cojinete principal es D, un diámetro exterior de la porción saliente 153 de la espiral orbital 150 es d, y la excentricidad del rebaje 123d del acoplamiento saliente es r_s , la separación mínima (a) puede ser $a = (D-d) / 2 - r_s$.

En este caso, si el diámetro de la parte 123b del cojinete principal es pequeño, la separación mínima (a) puede ser excesivamente pequeña para reducir la fiabilidad de la porción 123b de cojinete principal, e inversamente, cuando

el diámetro de la porción 123b del cojinete principal es mayor, el espacio mínimo (a) puede ser suficientemente asegurado para aumentar la fiabilidad de la porción 123b del cojinete principal, pero puede aumentarse un área de cojinete para aumentar las pérdidas por fricción. De este modo, preferentemente, se mantiene debidamente una separación mínima para garantizar la fiabilidad de la porción 123b del cojinete principal y minimizar las pérdidas por fricción. Con este fin, la separación mínima (a) está dentro de un intervalo de $d/20 < a < d/4$.

Un cojinete de casquillo 200 está instalado entre la porción saliente 153 de la espiral orbital 150 y el rebaje 123d del acoplamiento saliente del cigüeñal 123.

El cojinete de casquillo 200 puede estar formado sobre una superficie circunferencial interna del rebaje 123d del acoplamiento saliente. Alternativamente, como se ilustra en las Figuras 2 a 7, el cojinete de casquillo 200 puede estar formado sobre una superficie circunferencial externa de la porción saliente 153 para evitar la abrasión del cojinete de casquillo 200.

La Figura 7 es una vista esquemática que ilustra que la abrasión del cojinete de casquillo puede reducirse cuando el cojinete de casquillo está formado en la porción saliente. Como se ilustra en la Figura 7, en un caso en el que la porción saliente 153 de la espiral orbital 150 se inserta en el rebaje 123d del acoplamiento saliente del cigüeñal 123, un punto de una superficie circunferencial interior del rebaje 123d del acoplamiento saliente está en contacto con la totalidad de la superficie circunferencial exterior de la porción saliente 153. En otras palabras, la totalidad de superficie circunferencial exterior de la porción saliente 153 está en contacto con un punto de la superficie circunferencial interior del rebaje 123d del acoplamiento saliente. Por tanto, la superficie circunferencial exterior de la porción saliente 153 está en contacto uniformemente con la superficie circunferencial interior del rebaje 123d del acoplamiento saliente, en vez de que cualquier punto de la superficie circunferencial exterior de la porción saliente 153 esté en contacto de forma concentrada con la superficie circunferencial interna del rebaje 123d del acoplamiento saliente, y de este modo se puede evitar o disminuir la abrasión de la porción saliente 153. Sin embargo, en el caso del rebaje 123d del acoplamiento saliente, dado que únicamente un punto del rebaje 123d del acoplamiento saliente está en contacto con la superficie circunferencial externa de la porción saliente 153, el único punto del rebaje 123d de acoplamiento del saliente en contacto con la porción saliente 153 se puede desgastar de forma concentrada.

De este modo, en un caso en el que el cojinete de casquillo 200 puede estar instalado en el rebaje 123d del acoplamiento saliente, un punto del cojinete de casquillo 200 puede ser erosionado de manera concentrada, reduciendo la fiabilidad. De este modo, en su lugar, el cojinete de casquillo 200 puede estar instalado sobre la superficie circunferencial externa de la porción saliente 153 para evitar que se dañe.

Como se ilustra en las Figuras 2 a 6, el casquillo del cojinete 200 está formado de un material auto-lubricante. Es decir, el cojinete de casquillo 200 puede estar formado revistiendo un material auto-lubricante un material plástico de ingeniería que tiene un enlace éter-cetona tal como PEEK para que tenga un espesor predeterminado sobre una superficie circunferencial externa de la porción saliente 153. En este caso, el espesor del cojinete de casquillo 200 puede minimizarse. Además, cuando el cojinete de casquillo 200 es delgado, se puede reducir un diámetro exterior del cojinete principal 130, reduciendo las pérdidas por fricción tanto como el peso del cigüeñal, para mejorar el rendimiento del motor.

El número de referencia 121 indica un estator.

El compresor de espiral tiene los siguientes efectos operativos.

Es decir, cuando se aplica energía al motor de accionamiento 120 para generar potencia giratoria, la espiral orbital 150 acoplada excéntricamente al cigüeñal 123 hace un movimiento orbital para formar un par de cámaras de compresión P que se mueven continuamente entre la espiral orbital 150 y la espiral fija 140. Las cámaras de compresión P se forman continuamente en varias etapas de modo que un volumen de las mismas se reduce gradualmente en una dirección desde la abertura de succión (o la cámara de succión) 143 a la abertura de descarga (o la cámara de descarga) 144.

A continuación, un refrigerante proporcionado desde el exterior del recipiente 110 se introduce a través de la abertura de succión 143 de la espiral fija 140 a través de la tubería de succión 111, se comprime, mientras se mueve hacia una cámara de compresión final por la espiral orbital 150, y se descarga a un espacio interior del recipiente 110 a través de la abertura de descarga 144 de la espiral fija 140 desde la cámara de compresión final, y estos procesos secuenciales se realizan repetidamente.

Aquí, tal como se ilustra en la Figura 8, cuando la porción saliente 153 de la espiral orbital 150 está acoplada de forma insertada al rebaje 123d del acoplamiento saliente del cigüeñal 123, una diferencia de altura ($\Delta h = 0$) entre un punto A de soporte en el que el cigüeñal 123 está soportado por el bastidor principal 130 y un punto B de aplicación (o un punto de acción) en el que el cigüeñal 123 actúa sobre la espiral orbital 150 puede ser eliminada, reduciendo así una carga excéntrica ejercida sobre el cigüeñal 123, por lo que las pérdidas por fricción de la porción 123b del cojinete principal pueden reducirse para mejorar la eficacia de la compresión. Además, puede reducirse la fuerza de

actuación ejercida sobre los puntos de soldadura C y D entre el recipiente 110 y el bastidor principal 130 para reducir el ruido del compresor y mejorar la fiabilidad.

5 Además, como se reduce la carga excéntrica ejercida sobre el cigüeñal 123, puede reducirse un peso y los costes del material de la masa excéntrica 180 instalada en el cigüeñal 123 y se reduce la deformación del cigüeñal 123, mejorando la eficacia de compresión. Además, puede reducirse la fuerza de actuación en los puntos de soldadura C y D entre el recipiente 110 y el bastidor principal 130 debido a la fuerza centrífuga de la masa excéntrica 180 para reducir el ruido del compresor y mejorar la fiabilidad.

10 Además, el bastidor principal 130 no necesita un rebaje hueco, reduciendo una longitud L y un diámetro D1 del bastidor principal 130 para reducir los costes del material, y reduciendo una longitud L2 del compresor en una dirección axial para aumentar una altura de laminación del motor.

15 Además, puesto que el cojinete de casquillo 200 está recubierto para ser formado sobre la porción saliente 153 de la espiral orbital 150, toda la superficie circunferencial exterior del cojinete de casquillo 200 puede estar en contacto con un punto de la superficie circunferencial interna del rebaje 123d del acoplamiento saliente, por lo que se puede impedir que un punto del cojinete de casquillo 200 se ponga en contacto de manera concentrada, y por lo tanto, se puede evitar el daño al cojinete de casquillo 200.

20 Mientras tanto, otro ejemplo del cojinete del cojinete de casquillo en el compresor de espiral según una realización ejemplar de la presente descripción, pero que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, se describirá como sigue.

25 Es decir, en la realización ejemplar descrita anteriormente, el cojinete del casquillo se forma revistiendo un material auto-lubricante sobre la superficie circunferencial externa de la porción saliente. Por el contrario, en el presente ejemplo de realización, como se ilustra en la Figura 9, que tampoco cae dentro del alcance de las reivindicaciones, el cojinete de casquillo 200 incluye un casquillo fijo 210 que tiene elasticidad y un casquillo de lubricación 220 formado de un material auto-lubricante revestido sobre o fijado a una superficie circunferencial externa del casquillo fijo 210. El casquillo fijo 210 puede estar formado de un metal que tiene una rigidez relativamente alta, mientras que el casquillo lubricante 220 puede estar formado de un material plástico de ingeniería que tiene un enlace éter cetona tal como PEEK (poliéter éter cetona) que tiene propiedades auto-lubricantes aunque su rigidez es relativamente baja.

35 También, en este caso, una configuración básica y unos efectos operativos son similares a los del ejemplo de realización anterior descrito previamente. Sin embargo, en esta realización ejemplar, un grosor de la parte de cojinete puede ser mayor que el del ejemplo de realización anterior, pero como la rigidez de la parte de cojinete se incrementa, la fiabilidad del mismo puede ser mejorada.

40 En el compresor de espiral según una realización ejemplar de la presente descripción, como se muestra en la Figura 10, el cojinete del casquillo está formado como un elemento único, tiene forma de casquillo, y está formado de un material auto-lubricante. El cojinete del casquillo está ajustado a presión para acoplarse a la porción saliente 153 de la espiral orbital 150.

45 También, en este caso, una configuración básica y efectos operativos son similares a los de la primera realización ejemplar anterior descrita previamente. Sin embargo, en este ejemplo de realización, dado que el cojinete de casquillo 200 está formado de un material plástico de ingeniería que tiene un enlace éter cetona tal como PEEK que tiene propiedades auto-lubricantes, un grosor del cojinete de casquillo 200 no se incrementa significativamente y se puede asegurar un espesor adicional predeterminado, con respecto al caso de la formación del cojinete de casquillo 200 mediante el revestimiento, por lo que se puede disminuir el daño al cojinete de casquillo 200 debido a la abrasión.

50 Las realizaciones y ventajas precedentes son meramente ilustrativas y no deben considerarse como limitativas de la presente descripción. Las presentes enseñanzas pueden aplicarse fácilmente a otros tipos de aparatos. Esta descripción pretende ser ilustrativa, y no limitar el alcance de las reivindicaciones. Muchas alternativas, modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica. Las características, estructuras, métodos y otras características de las realizaciones ejemplares aquí descritas pueden combinarse de diversas maneras para obtener realizaciones ejemplares.

60 Como las presentes cualidades pueden ser obtenidas de varias formas sin apartarse de sus características, también debe entenderse que las realizaciones descritas anteriormente no están limitadas por ninguno de los detalles de la descripción anterior, a menos que se especifique lo contrario, sino que deben considerarse ampliamente dentro de su alcance como se define en las reivindicaciones adjuntas, y por lo tanto, todos los cambios y modificaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones están por ello destinados a ser abarcados por las reivindicaciones adjuntas.

65

REIVINDICACIONES

1. Un compresor de espiral que comprende:

5 un recipiente (110);
 un bastidor (130) acoplado de forma fija al recipiente (110) y que tiene un orificio (131) de cojinete formado en el mismo;
 una espiral fija (140) acoplada fijamente al bastidor (130) y que tiene un arrollamiento fijo (142) formado en la
 10 misma;
 una espiral orbital (150) soportada por el bastidor (130) y que incluye un arrollamiento en órbita (152) aplicado con el arrollamiento fijo (142) para formar cámaras de compresión que se mueven continuamente, y que incluye además una porción saliente (153) que sobresale hacia el orificio (131) del cojinete para recibir la potencia giratoria desde el motor de accionamiento (120) y;
 15 un cigüeñal (123) que tiene una parte de cojinete principal que está soportada en la dirección radial por el orificio (131) del cojinete del bastidor (130), a la que está acoplada la porción saliente (153) de la espiral orbital (150), estando configurado el cigüeñal (123) para transferir la potencia giratoria desde el motor de accionamiento (120) a la espiral orbital (150),

20 en donde

hay formado un rebaje (123d) del acoplamiento saliente en una porción de extremidad del cigüeñal (123) de tal manera que la porción saliente (153) de la espiral orbital (150) se inserta en el rebaje (123d) del acoplamiento saliente, y
 25 un cojinete de casquillo (200) está dispuesto sobre una superficie circunferencial exterior de la parte saliente (153) y forma una superficie de soporte con una superficie circunferencial interna del rebaje (123d) del acoplamiento saliente,
 en donde el rebaje (123d) del acoplamiento saliente está formado para ser excéntrico con respecto al eje central del cigüeñal (123),

30 en donde,

sobre la base de un diámetro (d) de la parte saliente (153) de la espiral orbital (150),
 una separación mínima (a) desde una superficie circunferencial exterior del cojinete de casquillo (200) hasta
 35 una superficie circunferencial interna del rebaje (123d) del acoplamiento saliente está dentro de un intervalo de $d/20 < a < d/4$, en donde el cojinete de casquillo (200) tiene una sección transversal de forma anular, **caracterizado por que** el cojinete de casquillo (200) está formado como un único elemento que tiene propiedades auto-lubricantes, y en donde el cojinete de casquillo (200) es ajustado a presión sobre la porción saliente (153).

40 2. El compresor de espiral de la reivindicación 1, en donde al menos una porción del cojinete de casquillo (200) está formada de un material plástico que tiene un enlace éter cetona.

45 3. El compresor de espiral de las reivindicaciones 1 ó 2, en donde una porción de cojinete (123b) está formada en el cigüeñal (123) e insertada en el orificio (131) de cojinete del bastidor (130) para ser soportada en una dirección radial, y el rebaje (123d) del acoplamiento saliente está formado en la porción de cojinete (123b).

FIG. 1

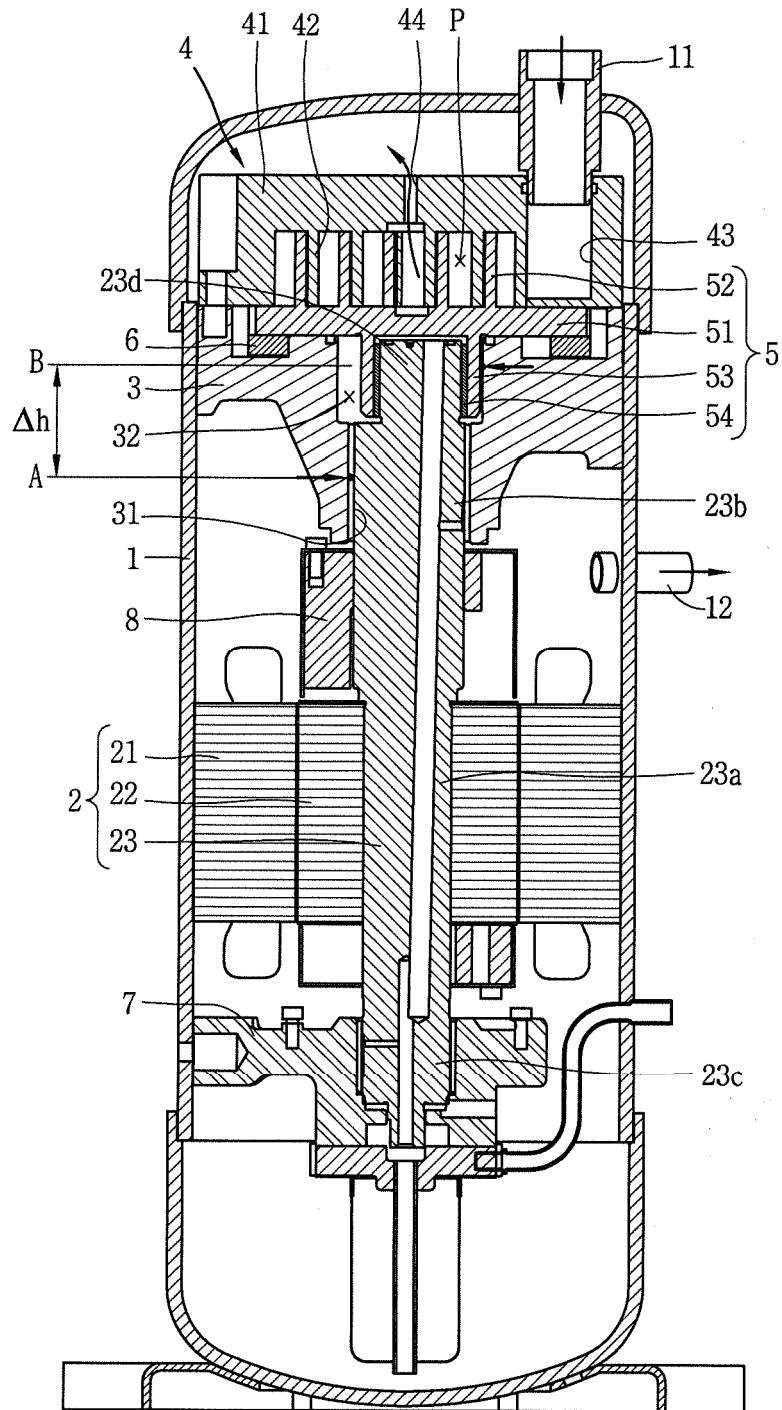


FIG. 2

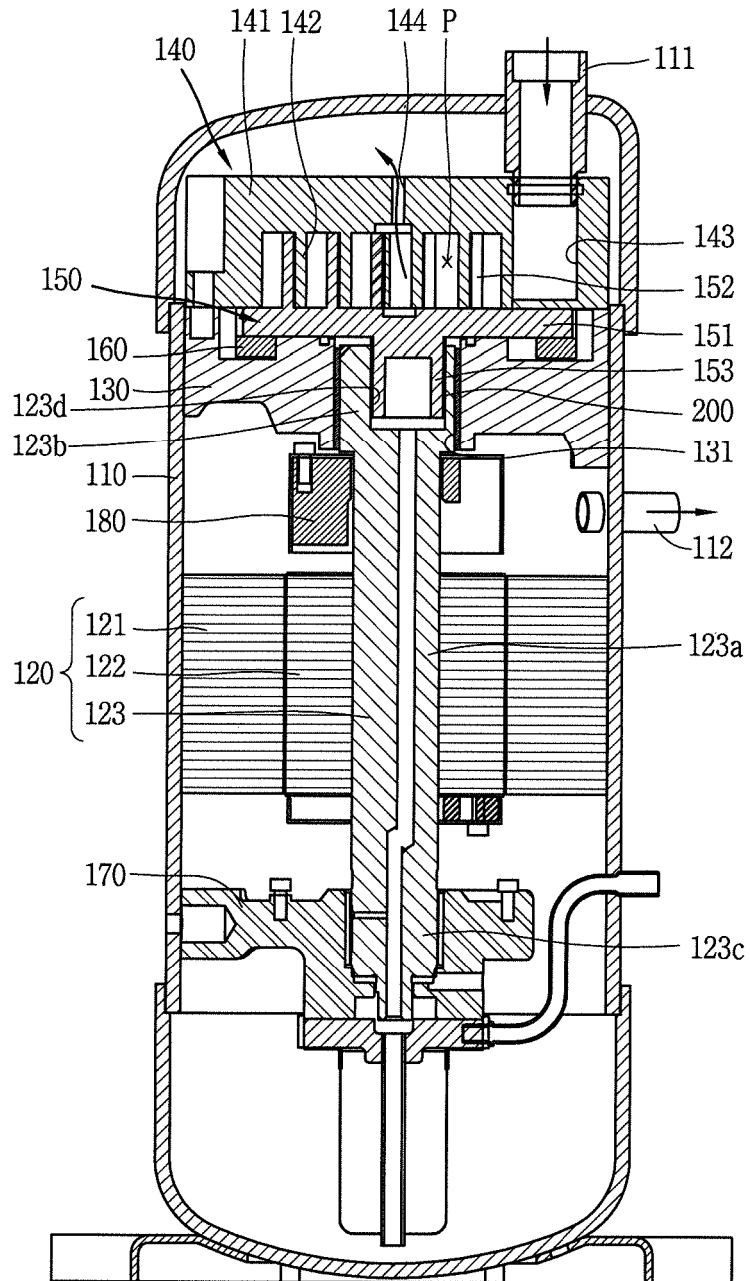


FIG. 3

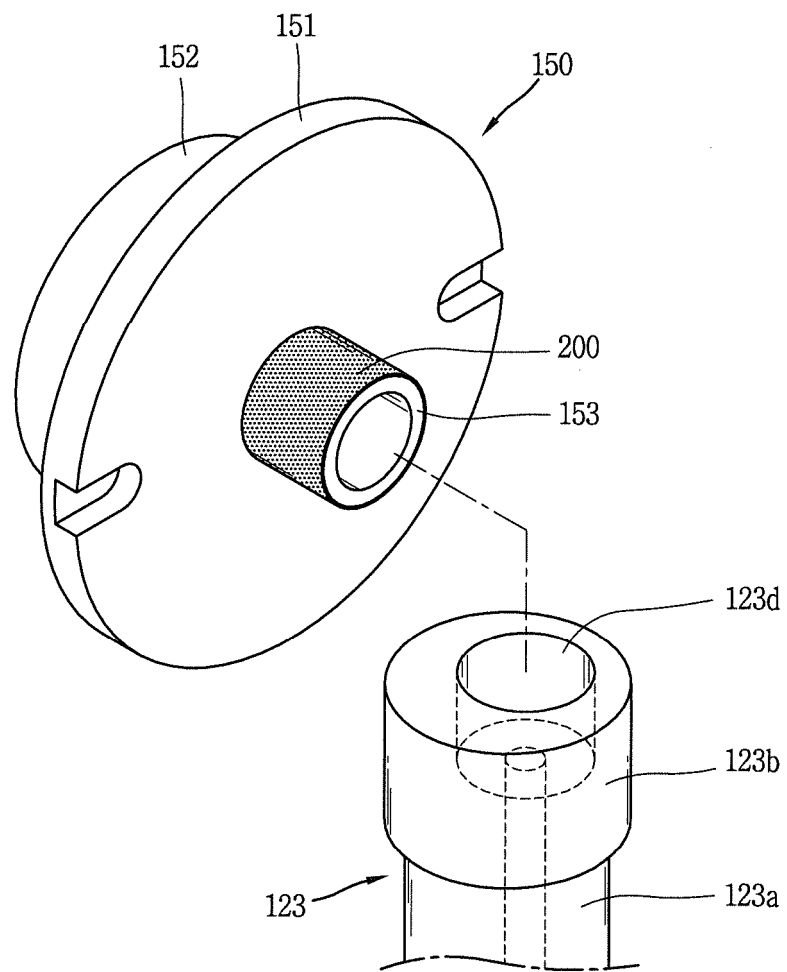


FIG. 4

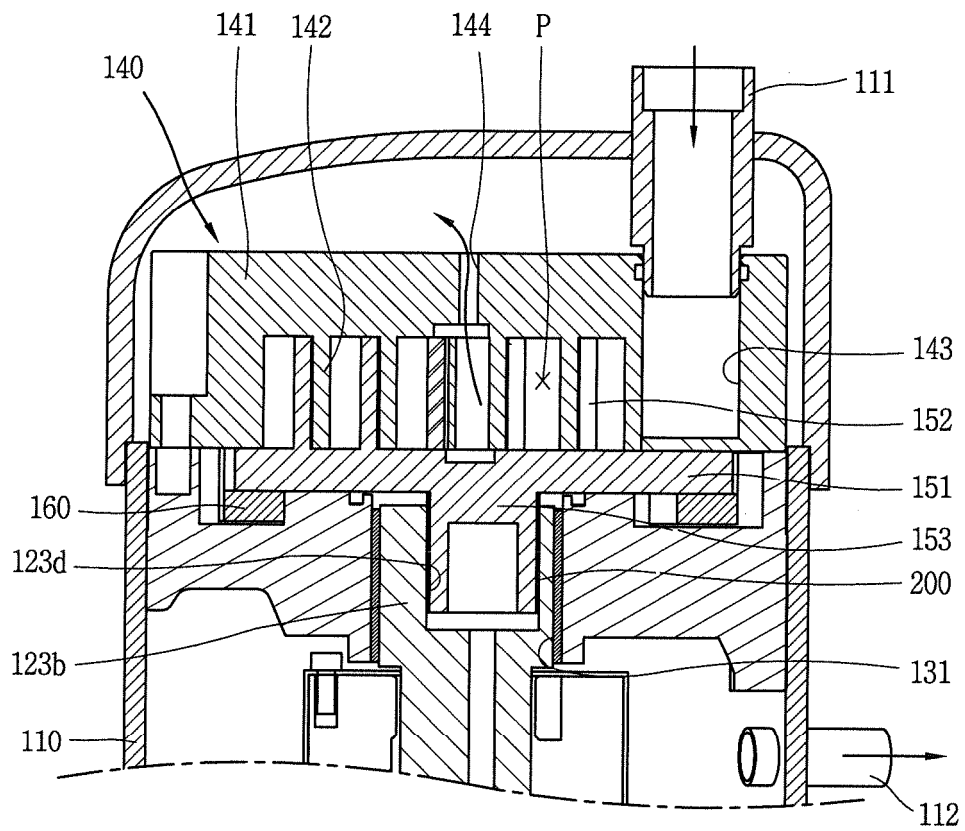


FIG. 5

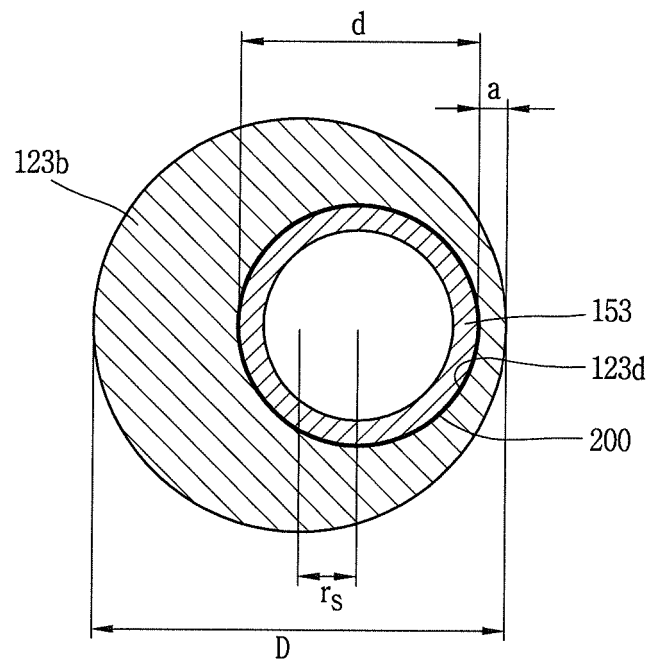


FIG. 6

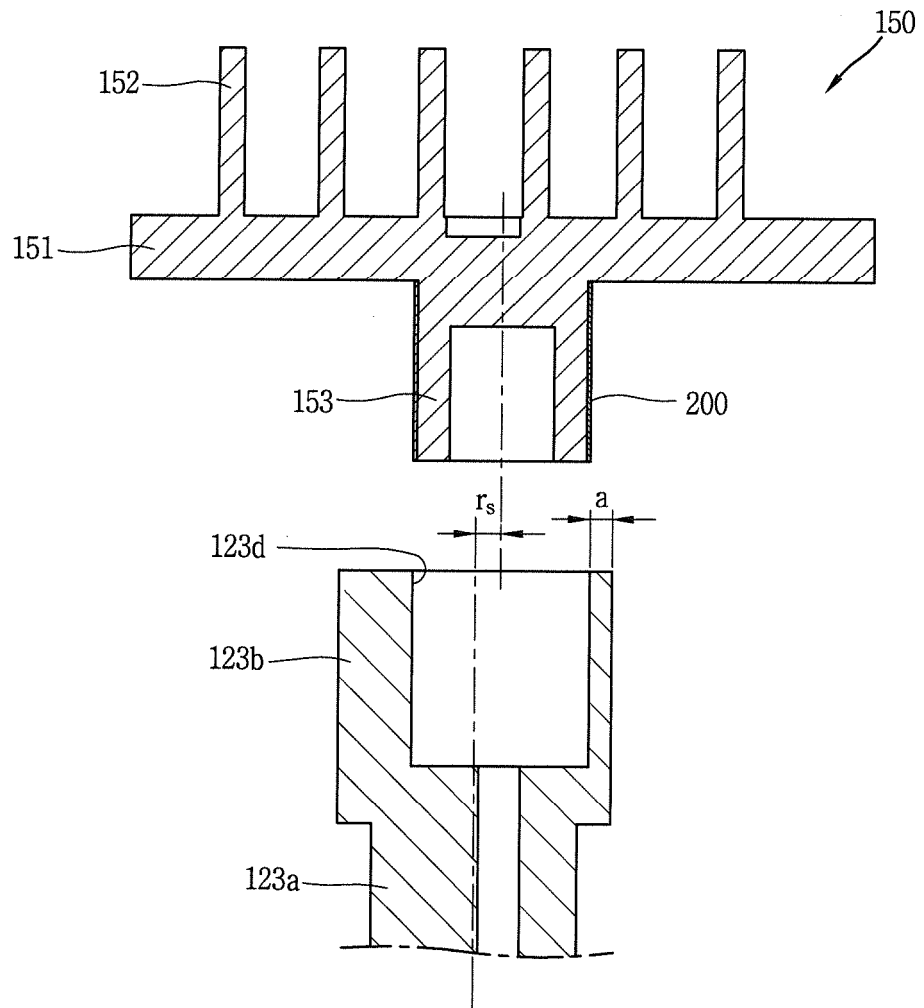


FIG. 7

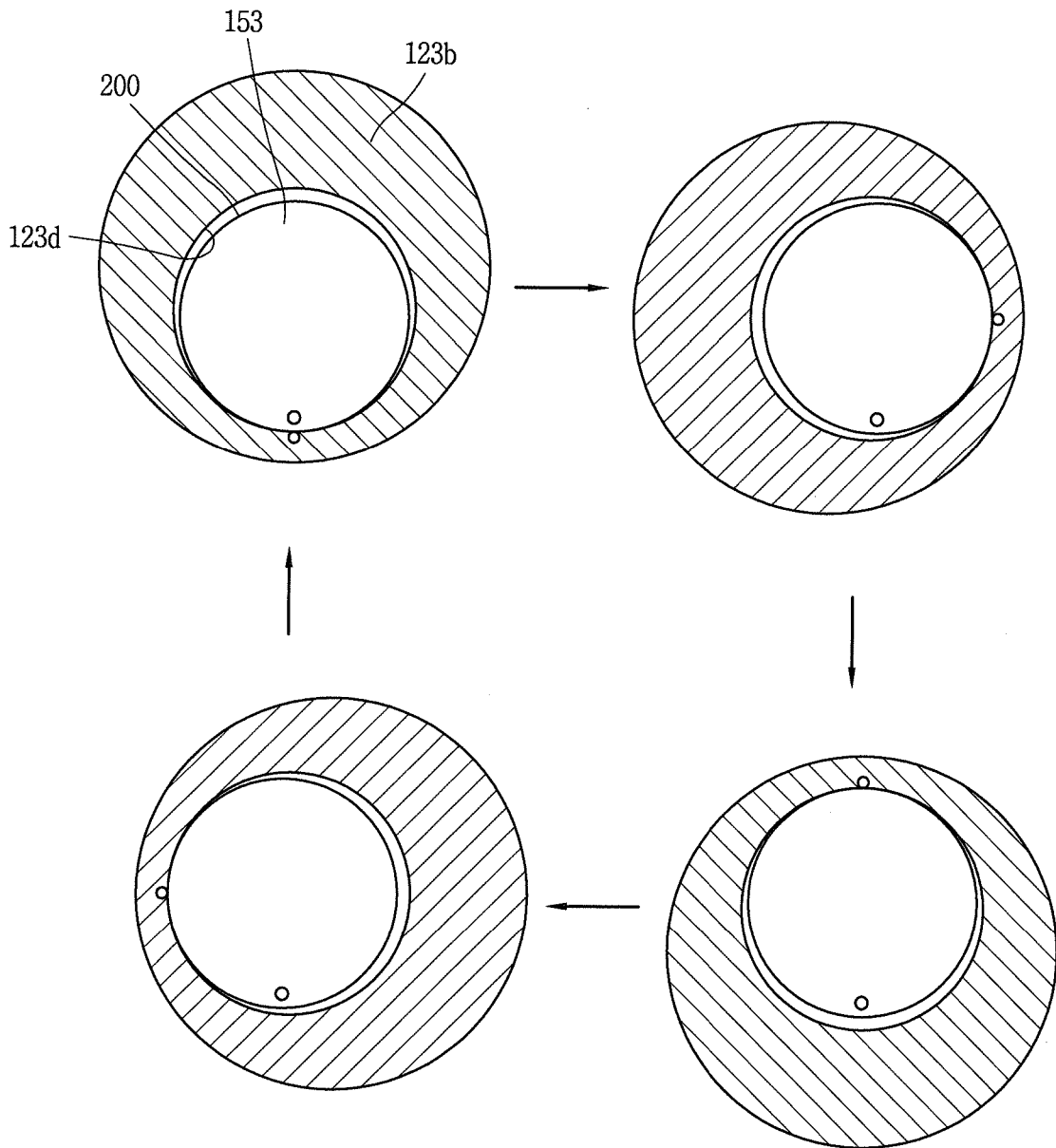


FIG. 8

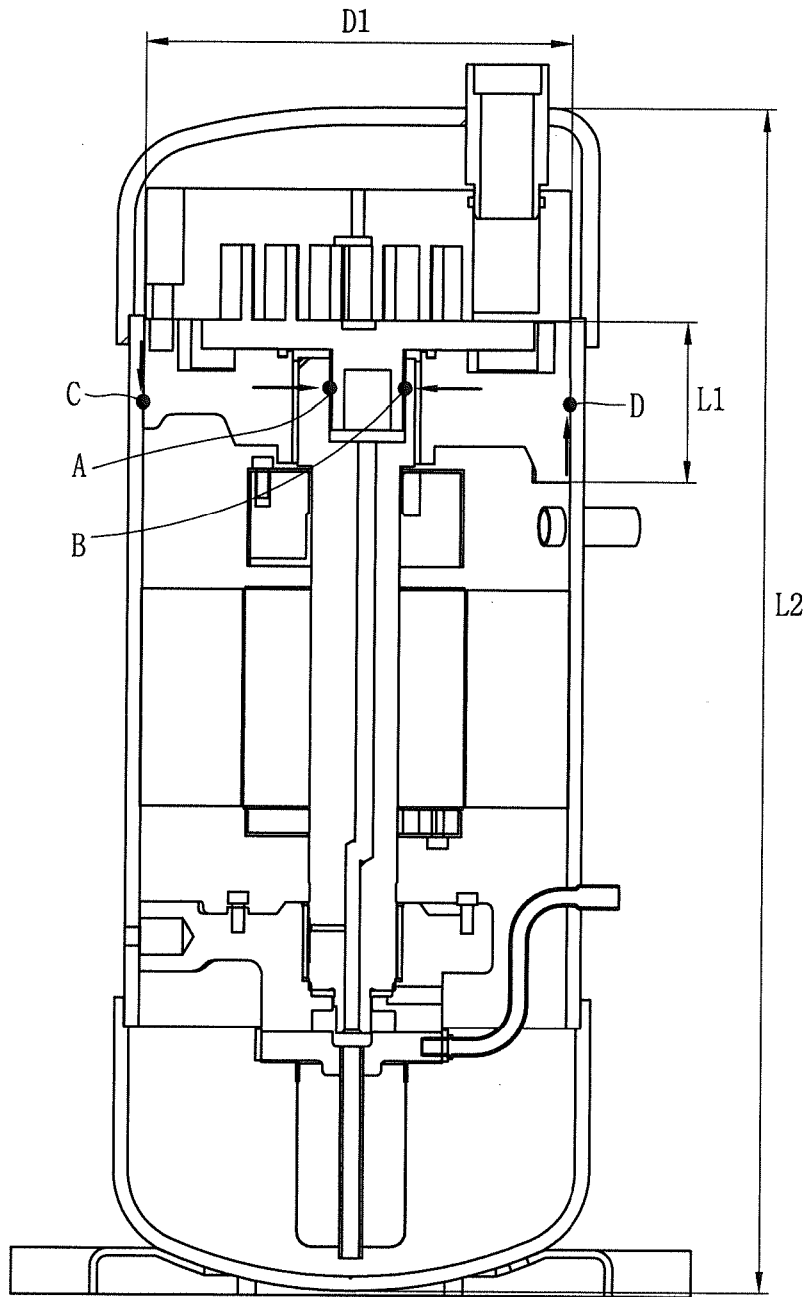


FIG. 9

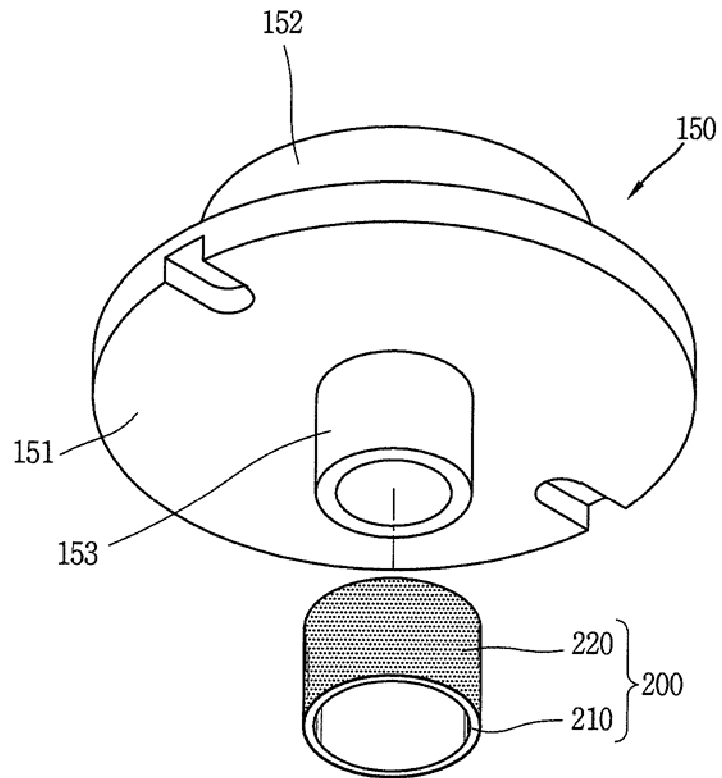


FIG. 10

