

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 826**

51 Int. Cl.:

F04C 18/02 (2006.01)
F04C 29/02 (2006.01)
F16C 33/04 (2006.01)
F16C 33/10 (2006.01)
F16C 33/74 (2006.01)
F16J 15/44 (2006.01)
F04C 27/00 (2006.01)
F04C 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2012 PCT/JP2012/004452**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2013 WO13011658**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2012 E 12815257 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 2735741**

54 Título: **Compresor**

30 Prioridad:

19.07.2011 JP 2011158042

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

17.06.2019

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
 Umeda Center Building 4-12, Nakazaki-Nishi 2-
 chome Kita-ku Osaka-shi
 Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

NISHIDE, YOUHEI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 716 826 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

Campo técnico

- 5 La presente descripción se refiere a un compresor que incluye un mecanismo de compresión configurado para comprimir fluido mediante movimiento giratorio, un árbol impulsor giratorio configurado para accionar el mecanismo de compresión, un cojinete a través del cual penetra el árbol impulsor giratorio y un pasaje de suministro de aceite formado en el árbol impulsor giratorio para suministrar aceite lubricante a un huelgo entre el árbol impulsor giratorio y el cojinete.

Antecedentes de la técnica

- 10 Tradicionalmente, los compresores de voluta se conocen como compresores configurados para comprimir fluido (véase, por ejemplo, el Documento de Patente 1). El compresor de voluta incluye, como mecanismo de compresión, una voluta fija y una voluta móvil. La voluta móvil se coloca sobre una superficie superior de un miembro de armazón con un acoplamiento de Oldham que se interpone entre la voluta móvil y el miembro de armazón y que se acciona giratoriamente por un árbol impulsor conectado a una superficie trasera de la voluta móvil. El árbol impulsor se fija para insertarse en un rotor de un motor de accionamiento y se soporta giratoriamente por cojinetes superior e inferior que se apilan sobre sí estando el motor interpuesto entre estos mismos. Se forma un pasaje de suministro de aceite en el árbol impulsor y una bomba de aceite conectada a una parte de extremo inferior del árbol impulsor suministra aceite lubricante desde el pasaje de suministro de aceite a un huelgo entre una superficie circunferencial interna de cada cojinete y una superficie circunferencial externa del árbol impulsor. Se forma una ranura de aceite que se extiende en una dirección circunferencial y que se califica como un colector de aceite sobre un lado inferior en parte de la superficie circunferencial externa del árbol impulsor soportado por el cojinete superior. En el cojinete superior, se forma un pasaje de aceite a través del cual se guía el aceite lubricante recogido en la ranura de aceite a una sección predeterminada. Esto evita que el aceite gotee desde el cojinete.

- 20 Otros compresores de voluta tradicionales evitan el goteo de aceite desde la parte inferior del cojinete presionando las superficies del árbol y del cojinete entre sí para hacer casi imposible que el aceite lubricante fluya en un huelgo (véase, por ejemplo, el Documento de Patente 2).

De nuevo, otros compresores de voluta tradicionales no identifican la necesidad de reducción de goteo entre el árbol y el cojinete (véase, por ejemplo, el Documento de Patente 3).

Lista de citas

- 30 Documentos de Patente

DOCUMENTO DE PATENTE 1: Publicación de patente no examinada japonesa n.º 2003-294037

DOCUMENTO DE PATENTE 2: EP 2 267 310 A1

DOCUMENTO DE PATENTE 3: US 5.133.651

Compendio de la invención

- 35 Problema técnico

- En el anterior compresor de voluta, cuando se aumenta la velocidad de rotación del motor para aumentar, por ejemplo, la cantidad en circulación de fluido, la velocidad de rotación de la bomba de aceite se aumenta en proporción con respecto a la velocidad de rotación del motor, y también se aumenta la cantidad de aceite lubricante suministrado desde la bomba de aceite a cada cojinete. De este modo, cuando se hace funcional el compresor de voluta a una alta velocidad de rotación, la cantidad de aceite lubricante suministrado desde la bomba de aceite a los cojinetes supera la cantidad de aceite lubricante que se puede recoger en la ranura de aceite y, por lo tanto, es probable que el aceite lubricante gotee desde un extremo inferior del cojinete. Como resultado, existe el inconveniente de que el aceite que gotea desde el extremo inferior del cojinete superior fluya, junto con el refrigerante (fluido), fuera de la caja a través de un tubo de salida.

- 45 La presente descripción se ha realizado en vista de lo anterior y pretende evitar que gotee aceite lubricante suministrado a un cojinete desde un extremo inferior del cojinete y fluya fuera de una caja.

Solución al problema

- La presente invención se define por la materia objeto de la reivindicación independiente 1 que presenta un compresor que incluye una caja (5); un mecanismo de compresión (7) alojado en la caja (5) y configurado para comprimir fluido mediante movimiento giratorio; un árbol impulsor giratorio (11) alojado en la caja (5) y conectado al mecanismo de

compresión (7) en una parte de extremo superior del árbol impulsor giratorio (11); un cojinete (3) a través del cual penetra el árbol impulsor giratorio (11); un pasaje de suministro de aceite (29) formado en el árbol impulsor giratorio (11) para suministrar aceite lubricante a un huelgo entre el árbol impulsor giratorio (11) y el cojinete (3); y una parte de sellado (10) configurada para reducir o evitar el goteo de aceite desde el cojinete (3).

5 El compresor incluye además un alojamiento de cojinete (17) que se forma con un orificio de inserción (18) en el que se inserta el cojinete (3) y que se fija a la caja (5). El árbol impulsor giratorio (11) incluye una parte de árbol de gran diámetro (11f) soportada por el cojinete (3) y una parte de árbol de pequeño diámetro (11g) conectada a una parte de extremo inferior de la parte de árbol de gran diámetro (11f) para ser coaxial con respecto a la parte de árbol de gran diámetro (11f) y conectada a una parte de extremo inferior de la parte de árbol de gran diámetro (11f).

10 La parte de sellado (10) incluye una superficie de recepción de aceite (26) que se forma en el alojamiento del cojinete (17) para enfrentarse a una superficie escalonada (12) formada en un límite entre la parte de árbol de gran diámetro (11f) y la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) con un huelgo que está formado entre la superficie de recepción de aceite (26) y la superficie escalonada (12) y que se forma para rodear una periferia externa de la parte de árbol de diámetro pequeño (11g). La parte de sellado (10) se forma con un espacio de huelgo (28) formado entre la superficie escalonada (12) y la superficie de recepción de aceite (26) y la ranura circular (30) formada para rodear una periferia externa del espacio de huelgo (28).

Una primera ranura de aceite de retorno (16) que se comunica, en un extremo de la misma, con la ranura circular (30) y que se comunica, en el otro extremo de la misma, con un espacio predeterminado (22) dentro de la caja (5), se ha formado en una superficie circunferencial interna del alojamiento del cojinete (17) que define el orificio de inserción (18), y la fuerza centrífuga desde el árbol impulsor giratorio (11) actúa sobre el aceite lubricante en el espacio de huelgo (28), fluyendo el aceite lubricante en el espacio de huelgo (2) que se devuelve al exterior en una dirección radial mediante el centrífugo.

En la presente invención, el aceite lubricante suministrado al huelgo entre la parte de árbol de gran diámetro (11f) del árbol impulsor giratorio (11) y el cojinete (3) se ramifica en un flujo hacia un lado de extremo superior del cojinete (3) y un flujo hacia un lado de extremo inferior del cojinete (3). El aceite lubricante que fluye hacia el lado del extremo inferior del cojinete (3) se recibe por la superficie de recepción de aceite (26) que forma la parte de sellado (10) y fluye en el espacio de huelgo (28) entre la superficie de recepción de aceite (26) y la superficie escalonada (12) del árbol impulsor giratorio (11) formado en el límite entre la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) y la parte de árbol de gran diámetro (11f). Puesto que la fuerza centrífuga de rotación del árbol impulsor giratorio (11) actúa, a través de la superficie escalonada (12), sobre el aceite lubricante que fluye en el espacio de huelgo (28), el aceite lubricante que fluye en el espacio de huelgo (28) se devuelve al exterior en una dirección radial mediante la fuerza centrífuga. De este modo, incluso si el aceite lubricante gotea desde un huelgo de sellado (90) formado sobre un lado circunferencial interno con respecto a la superficie de recepción de aceite (26), la cantidad de goteo de aceite lubricante puede suprimirse a una cantidad extremadamente pequeña.

35 Además, en la presente invención, la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) se proporciona en el árbol impulsor giratorio (11) y la superficie de recepción de aceite (26) se forma para rodear la periferia externa de la parte de árbol de pequeño diámetro (11g). De este modo, se puede reducir el área de sección transversal de un pasaje del huelgo de sellado (90) formado sobre el lado circunferencial interno con respecto a la superficie de recepción de aceite (26) en comparación con el caso en el que no se proporciona una parte de árbol de diámetro pequeño (11g). Como resultado, se puede reducir al máximo posible el goteo de aceite desde el cojinete (3).

Además, el aceite lubricante que fluye en el espacio de huelgo (28) puede guiarse al espacio predeterminado (22) dentro de la caja (5) a través de la primera ranura de retorno de aceite (16).

45 En una segunda realización de acuerdo con la primera realización, se forma una ranura con forma de rendija (12a) que se extiende desde un interior a un exterior en una dirección radial del árbol impulsor giratorio (11) en la superficie escalonada (12) del árbol impulsor giratorio (11).

En la segunda realización, la ranura con forma de rendija (12a) se forma radialmente en la superficie escalonada (12) del árbol impulsor giratorio (11). De este modo, en comparación con el caso en el que no se proporciona ranura con forma de rendija (12a), se puede asegurar que se trasmite la fuerza centrífuga de rotación desde el árbol impulsor giratorio (11) al aceite lubricante que fluye en el espacio de huelgo (28). Como resultado, se puede asegurar que el aceite lubricante que fluye en el espacio de huelgo (28) se devuelve al exterior en la dirección radial.

50 En una tercera realización de acuerdo con la primera o segunda realización, una segunda ranura de retorno de aceite (20) se comunica, en un extremo de la misma, con el espacio de huelgo (28) entre la superficie escalonada (12) y la superficie de recepción de aceite (26) y se comunica, en el otro extremo de la misma, con el espacio predeterminado (22) dentro de la caja (5), y se forma en una superficie circunferencial externa de la parte de árbol de gran diámetro (11f).

De este modo, el aceite lubricante que fluye en el espacio de huelgo (28) puede guiarse a un espacio predeterminado (22) dentro de la caja (5) a través de la segunda ranura de retorno de aceite (20).

En una cuarta realización de acuerdo con la tercera realización, la segunda ranura de retorno de aceite (20) formada en la parte de árbol de gran diámetro (11f) del árbol impulsor giratorio (11) se extiende desde un extremo inferior a un extremo superior de la parte de árbol de gran diámetro (11f) para inclinarse hacia el lado trasero en una dirección de rotación del árbol impulsor giratorio (11).

5 Puesto que la segunda ranura de retorno de aceite (20) se extiende desde el extremo inferior hacia el extremo superior de la parte de árbol de gran diámetro (11f) para inclinarse hacia el lado trasero en la dirección de rotación del árbol impulsor giratorio (11), se puede proporcionar una acción de bombeo que usa fuerza viscosa transmitida hacia arriba en una dirección de inclinación de la segunda ranura de retorno de aceite (20) para el aceite lubricante guiado en la segunda ranura de retorno de aceite (20). Esto provoca que el aceite lubricante en la segunda ranura de retorno de
10 aceite (20) fluya hacia arriba según gira el árbol impulsor giratorio (11). De este modo, en comparación con, por ejemplo, el caso en el que se forma la segunda ranura de retorno de aceite (20) a lo largo de la dirección axial del árbol impulsor giratorio (11), se puede asegurar que el aceite lubricante que fluye en el espacio de huelgo (28) se guíe al espacio predeterminado (22) a través de la segunda ranura de retorno de aceite (20).

15 En una quinta realización, de acuerdo con una cualquiera de la primera a cuarta realización, la parte de sellado (10) incluye además una superficie de sellado cilíndrica (24a) que se extiende hacia abajo desde un borde circunferencial interno de la superficie de recepción de aceite (26).

Puesto que el huelgo de sellado (90) entre la superficie de sellado cilíndrica (24a) y una superficie circunferencial externa de la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) funciona como un pasaje de perturbación de flujo para reducir o prevenir un flujo hacia abajo de aceite lubricante, se puede reducir el máximo posible el goteo de aceite lubricante desde el cojinete (3).
20

En una sexta realización de acuerdo con una cualquiera de la primera a quinta realización, una distancia entre una superficie circunferencial externa de la parte de árbol de diámetro pequeño (11g) y la superficie de sellado cilíndrica (24a) es igual a o más larga que una distancia entre la superficie circunferencial externa de la parte de árbol de gran diámetro (11f) y una superficie circunferencial interna del cojinete (3).

25 La distancia (es decir, la anchura del huelgo de sellado (90) entre la superficie circunferencial externa de la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) y la superficie de sellado cilíndrica (24a)) se establece para que sea igual o más larga que la distancia (es decir, una denominada holgura de cojinete) entre la superficie circunferencial externa de la parte de árbol de gran diámetro (11f) y la superficie circunferencial interna del cojinete (3). De este modo, incluso si el árbol impulsor giratorio (11) se descentra o inclina en la cantidad que se corresponde con la holgura del cojinete durante el giro del árbol impulsor giratorio (11), la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) y la superficie de sellado
30 cilíndrica (24a) no entran en contacto entre sí.

Ventajas de las realizaciones de la invención

En la presente invención, se suministra aceite lubricante al huelgo entre el árbol impulsor giratorio (11) y el cojinete (3) y el flujo hacia el lado de extremo inferior del cojinete (3) se puede recibir por la superficie de recepción de aceite (26) que forma la parte de sellado (10). Esto permite que la fuerza centrífuga actúe sobre el aceite lubricante recibido a través de la superficie escalonada (12) del árbol impulsor giratorio (11). De este modo, se puede reducir el goteo de aceite lubricante desde el huelgo de sellado (90) formado sobre el lado circunferencial interno con respecto a la superficie de recepción de aceite (26). Además, puesto que la superficie de recepción de aceite (26) se forma para rodear la periferia externa de la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) del árbol impulsor giratorio (11), el área de sección transversal del pasaje del huelgo de sellado (90) formado sobre el lado circunferencial interno con respecto a la superficie de recepción de aceite (26) se puede reducir el máximo posible. De este modo, incluso gotea aceite lubricante desde el huelgo de sellado (90) la cantidad de tal goteo puede suprimirse a una cantidad extremadamente pequeña. Además, se puede reducir lo siguiente: aceite lubricante que gotea desde el cojinete (3) fluye fuera de la caja (5) junto con fluido de trabajo tal como refrigerante. Como resultado, se puede reducir o evitar la descarga de
40 aceite no deseada que da como resultado una falta de cantidad de aceite lubricante dentro de la caja (5).
45

Además, el aceite lubricante que fluye en el espacio de huelgo (28) puede guiarse a un espacio predeterminado (22) dentro de la caja (5) a través de la primera ranura de retorno de aceite (16) formada en la superficie circunferencial interna del alojamiento del cojinete (17) que define el orificio de inserción (18) del cojinete (3). Esto reduce o evita el goteo de aceite provocado debido a la acumulación de aceite lubricante en el espacio de huelgo (28).

50 En la segunda realización, puesto que la ranura con forma de rendija (12a) se forma radialmente en la superficie escalonada (12) del árbol impulsor giratorio (11), se puede asegurar que la fuerza centrífuga desde el árbol impulsor giratorio (11) se trasmite, a través de la ranura con forma de rendija (12a), al aceite lubricante que fluye en el espacio de huelgo (28). De este modo, incluso, por ejemplo, en el caso en el que la velocidad giratoria del compresor aumenta para aumentar rápidamente la cantidad de aceite lubricante suministrado al cojinete (3), el aceite lubricante puede, frente a la inercia de un flujo del aceite lubricante, devolverse al exterior del espacio de huelgo (28) en la dirección radial.
55

En la tercera realización, el aceite lubricante que fluye en el espacio de huelgo (28) puede guiarse al espacio predeterminado (22) dentro de la caja (5) a través de la segunda ranura de retorno de aceite (20). De este modo, se pueden realizar ventajas similares a las de la presente invención.

5 En la cuarta realización, la segunda ranura de retorno de aceite (20) se inclina al lado trasero en la dirección de rotación del árbol impulsor giratorio (11) según la segunda ranura de retorno de aceite (20) se extiende hacia arriba. Esto permite que la fuerza de inercia transmitida hacia arriba en la dirección de inclinación de la segunda ranura de retorno de aceite (20) actúe sobre el aceite lubricante en la segunda ranura de retorno de aceite (20). Como resultado, la segunda ranura de retorno de aceite (20) funciona como una bomba configurada para bombear aceite lubricante desde el espacio de huelgo (28). De este modo, se puede asegurar que el aceite lubricante que no se puede descargar desde el espacio de huelgo (28) solo mediante fuerza centrífuga de rotación del árbol impulsor giratorio (11) se guía al espacio predeterminado (22) mediante la acción de bombeo de la segunda ranura de retorno de aceite (20).

En la quinta realización, el huelgo de sellado (90) entre la superficie de sellado cilíndrica (24a) y la superficie circunferencial externa de la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) se usa como el pasaje de perturbación de flujo, se puede reducir el máximo posible el goteo de aceite lubricante desde el cojinete (3).

15 En la sexta realización, incluso si el árbol impulsor giratorio (11) se descentra o inclina en la cantidad que se corresponde con la holgura del cojinete durante el funcionamiento del compresor, la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) y la superficie de sellado cilíndrica (24a) no entran en contacto entre sí. De este modo, se puede reducir o evitar una influencia adversa tal como un agarrotamiento debido al contacto entre la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) y la superficie de sellado cilíndrica (24a). Considerando la reducción o prevención de agarrotamiento del árbol impulsor giratorio (11), se prefiere, en general, que la distancia (es decir, el huelgo de sellado (90)) entre la superficie circunferencial externa de la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) y la superficie de sellado cilíndrica (24a) sea larga. Considerando la reducción o prevención del goteo de aceite, es preferente que la distancia entre la superficie circunferencial externa de la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) y la superficie de sellado cilíndrica (24a) sea corta. De este modo, en un compresor tradicional, resulta complicado realizar tanto la reducción o prevención de agarrotamiento del árbol impulsor giratorio (11) como la reducción o prevención del goteo de aceite. Por otro lado, en la presente descripción, la fuerza centrífuga de rotación del árbol impulsor giratorio (11) se usa para descargar intencionadamente aceite lubricante entre la superficie de recepción de aceite (26) y la superficie escalonada (12) del árbol impulsor giratorio (11) al exterior en la dirección radial. De este modo, incluso si se forma un gran huelgo de sellado (90) sobre el lado circunferencial interno con respecto a la superficie de recepción de aceite (26), se puede reducir el goteo de aceite lubricante desde el huelgo de sellado (90). Por consiguiente, se pueden cumplir las anteriores demandas que entran en conflicto entre sí.

Breve descripción de los dibujos

[FIG. 1] La FIG. 1 es una vista seccional longitudinal que ilustra un compresor de una realización de la presente divulgación.

35 [FIG. 2] La FIG. 2 es una vista seccional longitudinal ampliada que ilustra la periferia de un cojinete superior.

[FIG. 3] La FIG. 3 es una vista seccional longitudinal ampliada que ilustra detalles de una sección que se indica por "A" en la FIG. 2.

[FIG. 4] La FIG. 4 es una vista de sección transversal a lo largo de una línea IV-IV ilustrada en la FIG. 1.

[FIG. 5] La FIG. 5 es una vista que ilustra una variación de la realización y que se corresponde con la FIG. 2.

40 [FIG. 6] La FIG. 6 es una vista de sección transversal a lo largo de una línea VI-VI ilustrada en la FIG. 5.

Descripción de realizaciones

A continuación, se describirán realizaciones de la presente descripción haciendo referencia a los dibujos.

<Primera realización>

45 La FIG. 1 ilustra un compresor de voluta (1) de una primera realización de la presente descripción. El compresor de voluta (1) se proporciona en, por ejemplo, un circuito de refrigeración por compresión de vapor de un aire acondicionado y se configura para comprimir refrigerante.

El compresor de voluta (1) incluye una caja (5), un mecanismo de voluta (7) alojado en la caja (5) y un motor (9) alojado en la caja (5). El mecanismo de voluta (7) y el motor (9) están conectados juntos a través de un árbol impulsor (11). El árbol impulsor (11) se soporta giratoriamente por un cojinete superior (3) y un cojinete inferior (35) que están apilados uno sobre otro, con el motor (9) interpuesto entre los mismos.

50 El mecanismo de voluta (7) incluye una voluta fija (13) y una voluta móvil (15) y sirve como mecanismo de compresión.

La voluta fija (13) y la voluta móvil (15) se configura cada una de modo que se forma una envoltura en espiral (13b, 15b) junto con un tablero con forma de placa plana (13a, 15a). La voluta fija (13) y la voluta móvil (15) se disponen en paralelo de modo que los envoltorios (13b, 15b) se engranan entre sí para formar una cámara de compresión (7a).

5 El tablero (13a) de la voluta fija (13) está, en una parte circunferencial externa del mismo, fijado a una superficie superior de un alojamiento (17).

El alojamiento (17) está, en una parte circunferencial externa, fijado al alojamiento (5) y el árbol impulsor (11) penetra una parte del centro del alojamiento (17). Sobre la superficie superior del alojamiento (17), la voluta móvil (15) se coloca para que no gire, sino que dé vueltas, con un acoplamiento de Oldham (no se muestra en la figura) que está interpuesto entre la voluta móvil (15) y el alojamiento (17).

10 El motor (9) sirve como una unidad de accionamiento que incluye un estator (19) y un rotor (21) y está conectado al árbol impulsor (11), con el árbol impulsor (11) que está insertado en el rotor (21).

15 Un extremo superior del árbol impulsor (11) se conecta a la voluta móvil (15), con el árbol impulsor (11) que está insertado en una protuberancia (15c) de la voluta móvil (15). Se proporciona una bomba de aceite (23) en una parte de extremo inferior del árbol impulsor (11), y la bomba de aceite (23) se extiende al interior de un sumidero de aceite (5a) de una parte inferior de la caja (5).

Un tubo de entrada (25) está conectado a una parte superior de la caja (5) y un tubo de salida (27) está conectado a una parte media de un cuerpo de la caja (5). El tubo de entrada (25) se comunica con un espacio de absorción (7b) formado dentro de los envoltorios (13b, 15b) y se introduce refrigerante en la cámara de compresión (7a).

20 Se forma un puerto de salida (7c) que se comunica con la cámara de compresión (7a) en una parte del centro del tablero (13a) de la voluta fija (13). Además, se forma un pasaje de refrigerante (7d) entre una parte circunferencial externa del tablero (13a) de la voluta fija (13) y la caja (5) y entre la parte circunferencial externa del alojamiento (17) y la caja (5). El pasaje refrigerante (7d) se forma para extenderse en una dirección longitudinal y guía el refrigerante desde arriba de la voluta fija (13) hasta abajo del alojamiento (17).

25 Se forma un pasaje de suministro de aceite (29) en el árbol impulsor (11). El pasaje de suministro de aceite (29) se forma para extenderse desde un extremo inferior hasta el extremo superior del árbol impulsor (11) y se comunica con la bomba de aceite (23) en un extremo inferior del pasaje de suministro de aceite (29).

El árbol impulsor (11) incluye una parte de árbol principal (11a) encajado en el rotor (21) y fijado giratoriamente al rotor (21) y una parte de árbol de cigüeñal (11b) insertada en la protuberancia (15c) formada en una superficie inferior de la voluta móvil (15).

30 Una parte de extremo superior de la parte de árbol principal (11a) está, usando el cojinete superior (3), soportada por la caja (5), con el alojamiento (17) estando interpuesto entre el cojinete superior (3) y la caja (5), y una parte de extremo inferior de la parte de árbol principal (11a) está, usando el cojinete inferior (35), soportada por la caja (5), con un miembro de soporte (33) que está interpuesto entre el cojinete inferior (35) y la caja (5).

35 Parte de la parte de árbol principal (11a) por encima del motor (9) incluye una parte de árbol de gran diámetro (11f) soportada usando el cojinete superior (3) y una parte de árbol de pequeño diámetro (11g) formada para que sea coaxial con la parte de árbol de gran diámetro (11f) y conectada a una superficie de extremo inferior de la parte de árbol de gran diámetro (11f). Se forma una superficie escalonada (12) perpendicular a una dirección axial de la parte de árbol principal (11a) en un límite entre la parte de árbol de gran diámetro (11f) y la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) de la parte de árbol principal (11a) (véase, las FIG. 2 y 3). La superficie escalonada (12) es parte de la superficie de extremo inferior de la parte de árbol de gran diámetro (11f) distinta de parte de la parte de árbol de gran diámetro (11f) conectada a la parte de árbol de pequeño diámetro (11g), y está formada en una forma circular que rodea la periferia externa de la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) según se ve en la dirección axial. Se forma una segunda ranura de retorno de aceite (20) que se describirá a continuación en una superficie circunferencial externa de la parte de árbol de gran diámetro (11f) de la parte de árbol principal (11a).

45 Se forma una parte de ajuste a presión por peso (11h) que tiene un diámetro ligeramente inferior al de la parte de árbol de gran diámetro (11f) en parte de la parte de árbol principal (11a) por encima de la parte de árbol de gran diámetro (11f). Un peso de equilibrado (32) configurado para corregir el desequilibrio de rotación del árbol impulsor (11) debido a la excentricidad de la parte de árbol de cigüeñal (11b), está unido a la parte a presión por peso (11h).

50 El cojinete superior (3) es un cojinete liso cilíndrico a través del cual penetra el árbol impulsor (11) y está configurado para recibir aceite lubricante suministrado desde el pasaje de suministro de aceite (29) a través de un pasaje ramificado (31) y soportar el árbol impulsor (11). El pasaje ramificado (31) desemboca en la superficie circunferencial externa del árbol impulsor (11) para posicionarse en la mitad del cojinete superior (3) en la dirección longitudinal. Como en el cojinete superior (3), el cojinete inferior (35) también es un cojinete liso cilíndrico.

55 El cojinete superior (3) está, por presión, fijado en un orificio de cojinete cilíndrico (18) formado en la parte del centro del alojamiento (17). Cabe destacar que el tubo de salida (27) está conectado a la caja (5) en una posición

sustancialmente lateral con respecto al cojinete superior (3). Se forma una primera ranura de retorno de aceite (16) que se extiende en la dirección longitudinal a lo largo de una superficie circunferencial interna del alojamiento (17) que define el orificio del cojinete (18). Cabe destacar que la primera ranura de retorno de aceite (16) no está limitada a una única ranura y, por ejemplo, se puede formar una pluralidad de primeras ranuras de retorno de aceite (16) en intervalos iguales en una dirección circunferencial.

Se forma un espacio rebajado (22) que se abre hacia arriba por encima del orificio del cojinete (18) del alojamiento (17) y el peso de equilibrado (32) se aloja en el espacio rebajado (22). Se forma un orificio de sellado cilíndrico (24) a través del cual penetra la parte del árbol de pequeño diámetro (11g) en la parte inferior del orificio del cojinete (18). El orificio de sellado (24) se forma para que sea coaxial con respecto al orificio del cojinete (18). Una superficie circular del alojamiento (17) que no define el orificio de sellado (24) en la parte inferior del orificio del cojinete (18) funciona como una superficie de recepción de aceite (26) configurada para recibir aceite lubricante que fluye hacia abajo desde el cojinete superior (3).

En la presente realización, la distancia entre una superficie de pared circunferencial (24a) del alojamiento (17) que define el orificio de sellado (24) y una superficie circunferencial externa de la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) se establece para que sea igual a o ligeramente más larga que un huelgo de cojinete del cojinete superior (3).

La superficie de recepción de aceite (26) se forma para enfrentarse a la superficie escalonada circular (12) formada en la parte de extremo superior de la parte de árbol principal (11a) y para que esté alejada de la superficie escalonada (12) con un huelgo predeterminado (es decir, formada para que encaje con la superficie escalonada (12) en la dirección axial) y se forma para rodear la periferia externa de la parte de árbol de pequeño diámetro (11g). En la presente realización, la superficie de recepción de aceite (26) y la superficie de pared circunferencial (24a) que define el orificio de sellado (24) forman juntas una parte de sellado (10). En un lado inferior del orificio del cojinete (18), se forma una ranura circular (30) para rodear la periferia externa completa de un espacio de huelgo (28) formado entre la superficie de recepción de aceite (26) y la superficie escalonada (12). La ranura circular (30) se comunica con el espacio del huelgo (28) en un lado circunferencial interno de la ranura circular (30). La ranura circular (30) funciona como una entalladura de fresado cuando se procesa el orificio del cojinete (18) y también funciona como trayectoria de comunicación entre el espacio de huelgo (28) y la primera ranura de retorno de aceite (16).

En un extremo inferior de la primera ranura de retorno de aceite (16), la primera ranura de retorno de aceite (16) se comunica con la ranura circular (30). En un extremo superior de la primera ranura de retorno de aceite (16), la primera ranura de retorno de aceite (16) se comunica con el espacio rebajado (22) en el que se aloja el peso de equilibrado.

Haciendo referencia a la FIG. 4, la segunda ranura de retorno de aceite (20) se forma en parte de la superficie circunferencial externa de la parte de árbol de gran diámetro (11f) del árbol impulsor (11) opuesta a un lado de carga. La segunda ranura de retorno de aceite (20) se extiende desde un lado de extremo inferior a un lado de extremo superior de la parte de árbol de gran diámetro (11f) para que esté inclinada hacia un lado trasero en una dirección de rotación de la parte de árbol de gran diámetro (11f) (es decir, inclinada a una dirección opuesta a la dirección de rotación). En un extremo inferior de la segunda ranura de retorno de aceite (20), la segunda ranura de retorno de aceite (20) se comunica con el espacio de huelgo (28). En un extremo superior de la segunda ranura de retorno de aceite (20), la segunda ranura de retorno de aceite (20) se comunica con el espacio rebajado (22).

<Funcionamiento>

A continuación, se describirá un funcionamiento de compresión del compresor de voluta (1) descrito anteriormente.

En primer lugar, cuando se acciona el motor (9), la voluta móvil (15) no gira sino que da vueltas con respecto a la voluta fija (13) a través del árbol impulsor (11). Según la cámara de compresión (7a) formada entre los envoltorios (13b, 15b) se mueve hacia dentro hacia el centro en un patrón en espiral, el volumen de la cámara de compresión (7a) disminuye. Mientras tanto, refrigerante en un circuito de refrigerante fluye al interior del espacio de absorción (7b) a través del tubo de entrada (25) y, a continuación, fluye en la cámara de compresión (7a) del mecanismo de voluta (7). El refrigerante de la cámara de compresión (7a) se comprime según disminuye el volumen de la cámara de compresión (7a) y fluye hacia la caja (5) a través del puerto de salida (7c). Tal refrigerante de alta presión fluye hacia abajo desde la parte superior de la caja (5) a través del pasaje de refrigerante (7d). A continuación, el refrigerante fluye en el circuito de refrigerante a través del tubo de salida (27).

Aceite lubricante en el sumidero de aceite (5a) de una parte inferior de la caja (5) fluye hacia el pasaje de suministro de aceite (29) mediante la bomba de aceite (23) y, a continuación, se suministra a, por ejemplo, el cojinete superior (3). En el cojinete superior (3), el aceite lubricante se suministra a un huelgo entre la superficie circunferencial externa de la parte de árbol de gran diámetro (11f) del árbol impulsor (11) y una superficie circunferencial interna del cojinete superior (3) a través del pasaje ramificado (31). El aceite lubricante suministrado al huelgo entre la parte de árbol de gran diámetro (11f) y el cojinete superior (3) se ramifica en un flujo hacia un lado de extremo superior del cojinete superior (3) y un flujo hacia un lado de extremo inferior del cojinete superior (3). El aceite lubricante que fluye hacia al lado del extremo inferior del cojinete superior (3) se recibe por la superficie de recepción de aceite (26) del alojamiento (17) y fluye hacia el espacio de huelgo (28) entre la superficie de recepción de aceite (26) y la superficie escalonada (12) del árbol impulsor (11). La fuerza centrífuga de rotación desde la parte de árbol de gran diámetro (11f) actúa,

mediante la superficie escalonada (12), sobre el aceite lubricante que fluye hacia el espacio de huelgo (28). Como resultado, el aceite lubricante que fluye hacia el espacio de huelgo (28) se devuelve, mediante la fuerza centrífuga, al exterior en una dirección radial. El aceite lubricante devuelto se descarga en la ranura circular (30) que rodea el espacio de huelgo (28) y se guía al espacio rebajado (22) a través de la primera ranura de retorno de aceite (16) formada en la superficie de pared circunferencial que define el orificio del cojinete (18). El aceite lubricante guiado al espacio rebajado (22) fluye hacia el pasaje de refrigerante (7d) a través de un pasaje de aceite (17f) formado en el alojamiento (17). A continuación, el aceite lubricante fluye hacia abajo junto con el refrigerante y vuelve al sumidero de aceite (5a).

Del aceite lubricante que fluye hacia el espacio de huelgo (28), el aceite lubricante que no se puede descargar en la ranura circular (30) se descarga en el espacio rebajado (22) a través de la segunda ranura de retorno de aceite (20). Puesto que la segunda ranura de retorno de aceite (20) se extiende desde el lado de extremo inferior al lado de extremo superior de la parte de árbol de gran diámetro (11f) para que esté inclinada con respecto al lado trasero en la dirección de rotación de la parte de árbol de gran diámetro (11f), el aceite lubricante que fluye en la segunda ranura de retorno de aceite (20) recibe fuerza de inercia transmitida hacia arriba en una dirección de inclinación de la segunda ranura de retorno de aceite (20) mediante rotación del árbol impulsor (11). De este modo, tal fuerza de inercia se usa para provocar intencionadamente que el aceite lubricante en la segunda ranura de retorno de aceite (20) fluya hacia arriba, guiando, de este modo, el aceite lubricante al espacio rebajado (22).

Puesto que el aceite lubricante que fluye hacia el espacio de huelgo (28) se guía al espacio rebajado (22) a través de la primera ranura de retorno de aceite (16) o la segunda ranura de retorno de aceite (20), se puede reducir el goteo del aceite lubricante desde un huelgo de sellado (90) entre el orificio de sellado (24) del alojamiento (17) y el árbol impulsor (11) hacia el motor (9). De este modo, puesto que la cantidad de aceite lubricante descargado a través del tubo de salida (27) junto con el refrigerante disminuye, se puede reducir o evitar la descarga de aceite no deseada que da como resultado una falta de aceite lubricante en la caja.

En la anterior realización, la distancia (es decir, la anchura del huelgo de sellado (90)) entre la superficie de pared circunferencial (24a) que define el orificio de sellado (24) y la superficie circunferencial externa de la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) se establece para que sea igual a o ligeramente más larga que el huelgo de cojinete del cojinete superior (3). De este modo, incluso si el árbol impulsor (11) se descentra o inclina en la cantidad que se corresponde con la holgura del cojinete durante el funcionamiento del compresor de voluta (1), la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) y la superficie de pared circunferencial (24a) que define el orificio de sellado (24) no entran en contacto entre sí. Por consiguiente, se puede reducir o evitar una influencia adversa tal como agarrotamiento debido al contacto directo entre la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) y la superficie de pared circunferencial (24a). Teniendo en cuenta la reducción o prevención del agarrotamiento del árbol impulsor (11), es preferente, en general, que la distancia entre la superficie de pared circunferencial (24a) que define el orificio de sellado (24) y la superficie circunferencial externa de la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) sea larga. Teniendo en cuenta la reducción o prevención de goteo de aceite, es preferente que la distancia entre la superficie de pared circunferencial (24a) que define el orificio de sellado (24) y la superficie circunferencial externa de la parte de árbol de pequeño diámetro (11g) sea pequeña. De este modo, en un compresor tradicional, resulta complicado realizar tanto la reducción o prevención del agarrotamiento de un árbol impulsor giratorio como la reducción o prevención del goteo de aceite. En la anterior realización, la fuerza centrífuga de rotación del árbol impulsor (11) se usa para descargar intencionadamente aceite lubricante entre la superficie de recepción de aceite (26) y la superficie escalonada (12) del árbol impulsor (11) al exterior en la dirección radial. De este modo, incluso si se forma el gran huelgo de sellado (90) sobre el lado circunferencial interno con respecto a la superficie de recepción de aceite (26), se puede reducir el goteo de aceite lubricante desde el huelgo de sellado (90). Por consiguiente, se pueden cumplir las anteriores demandas que entran en conflicto entre sí.

<Variación>

Las FIG. 5 y 6 ilustran una variación de la anterior realización, y la configuración de la superficie escalonada (12) del árbol impulsor (11) tal como se ilustra en las FIG. 5 y 6 es distinta de la de la anterior realización. Cabe destacar que se usan los mismos números de referencia que los que se muestran en la FIG. 2 para representar elementos sustancialmente equivalentes en la presente variación, y no se repetirá la descripción de los mismos.

Es decir, en la presente variación, una pluralidad de ranuras con forma de rendija (12a) (por ejemplo, ocho ranuras con forma de rendija (12a) en la presente variación) que se extienden hacia el exterior en la dirección radial se forman en la superficie escalonada (12) del árbol impulsor (11). Cada ranura con forma de rendija (12a) se forma para extenderse desde a un borde circunferencial interno a un borde circunferencial externo de la superficie escalonada (12) en la dirección radial y, se abre, en un lado circunferencial externo del mismo, al exterior en la dirección radial. Cada ranura con forma de rendija (12a) se extiende linealmente desde el interior al exterior en la dirección radial, pero puede formarse para curvarse en una forma aerodinámica tal como se observa en la dirección axial del árbol impulsor (11).

De acuerdo con la presente variación, puesto que las ranuras con forma de rendija (12a) se forman en la superficie escalonada (12) del árbol impulsor (11), se puede asegurar, en comparación con el caso en el que no se forma ranura con forma de rendija (12a), que esta fuerza centrífuga de rotación del árbol impulsor (11) se transmite a aceite lubricante que fluye hacia el espacio de huelgo (28) formado entre la superficie escalonada (12) y la superficie de recepción de

aceite (26). De este modo, se puede asegurar que la lubricación que fluye hacia el espacio de huelgo (28) se devuelve hacia el exterior en la dirección radial por la fuerza centrífuga y se descarga en la ranura circular (30). Por consiguiente, en la presente variación, se puede asegurar adicionalmente que se realizan los rasgos y ventajas similares a los de la anterior realización.

5 <Otras realizaciones>

La configuración de la presente descripción no queda limitada a las anteriores realizaciones e incluye diversas configuraciones distintas de la anterior.

Es decir, en cada una de las anteriores realizaciones, se ha descrito el ejemplo en el que se emplea el compresor de voluta (1) como el compresor. Sin embargo, la presente descripción no queda limitada a tal ejemplo y, por ejemplo, se puede emplear un compresor centrífugo o un compresor axial.

En cada una de las anteriores realizaciones, el cojinete liso se emplea como cada cojinete (3, 35). Sin embargo, la presente descripción no queda limitada al cojinete liso y, por ejemplo, se puede emplear un cojinete de rodillos.

En cada una de las anteriores realizaciones, la ranura circular (30) se forma en la superficie de pared circunferencial del alojamiento (17) por debajo del orificio del cojinete (18), pero la ranura circular (30) no se forma necesariamente.

En cada una de las anteriores realizaciones, la estructura para reducir o evitar el goteo de aceite se emplea para el cojinete superior (3). Sin embargo, la presente descripción no queda limitada a tal configuración y la estructura para reducir o evitar el goteo de aceite se puede emplear para, por ejemplo, el cojinete inferior (35).

En cada una de las anteriores realizaciones, la parte de sellado (10) incluye la superficie de recepción de aceite (26) y la pared de superficie circunferencial (24a) que define el orificio de sellado (24), pero la parte de sellado (10) no incluye necesariamente la superficie de pared circunferencial (24a) que define el orificio de sellado (24). Es decir, siempre que la parte de sellado (10) incluya la superficie de recepción de aceite (26), se puede emplear cualquier modo de configuración para la parte de sellado (10).

En cada una de las realizaciones anteriores, la parte de sellado (10) se proporciona en el alojamiento (17). Sin embargo, la presente descripción no queda limitada a tal configuración y la parte de sellado (10) puede proporcionarse en, por ejemplo, un miembro distinto al alojamiento (17).

Aplicabilidad industrial

La presente descripción es útil para un compresor que incluye un mecanismo de compresión configurado para comprimir fluido mediante movimiento giratorio, un árbol impulsor giratorio configurado para accionar el mecanismo de compresión, un cojinete a través del cual penetra el árbol impulsor y un pasaje de suministro de aceite formado en el árbol impulsor giratorio para suministrar aceite lubricante a un huelgo entre el árbol impulsor giratorio y el cojinete. En particular, la presente descripción es útil para un compresor en el que se conecta un tubo de salida a un espacio de alojamiento del motor formado por debajo de un cojinete.

Descripción de los caracteres de referencia

- 3 Cojinete
- 35 5 Caja
- 7 Mecanismo de voluta (Mecanismo de compresión)
- 10 Parte de sellado
- 11 Árbol impulsor
- 11f Parte de árbol de gran diámetro
- 40 11g Parte de árbol de pequeño diámetro
- 12 Superficie escalonada
- 12a Ranura con forma de rendija
- 16 Primera ranura de retorno de aceite
- 17 Alojamiento (Alojamiento del cojinete)
- 45 18 Orificio del cojinete (Orificio de inserción)
- 20 Segunda ranura de retorno de aceite

ES 2 716 826 T3

- 22 Espacio rebajado (Espacio predeterminado)
- 24a Superficie de sellado cilíndrica (Parte de sellado)
- 26 Superficie de recepción de aceite (Parte de sellado)
- 28 Espacio de huelgo
- 5 29 Pasaje de suministro de aceite

REIVINDICACIONES

1. Un compresor que comprende:
 - una caja (5);
 - 5 un mecanismo de compresión (7) alojado en la caja (5) y configurado para comprimir fluido mediante movimiento giratorio;
 - un árbol impulsor giratorio (11) alojado en la caja (5) y conectado al mecanismo de compresión (7) en una parte de extremo superior del árbol impulsor giratorio (11);
 - un cojinete (3) a través del cual penetra el árbol impulsor giratorio (11);
 - 10 un pasaje de suministro de aceite (29) formado en el árbol impulsor giratorio (11) para suministrar aceite lubricante en un huelgo entre el árbol impulsor giratorio (11) y el cojinete (3); y
 - una parte de sellado (10) configurada para reducir o prevenir el goteo de aceite desde el cojinete (3),
 - el compresor incluye además un alojamiento de cojinete (17) que se forma con un orificio de inserción (18) en el que se inserta el cojinete (3) y que se fija a la caja (5),
 - el árbol impulsor giratorio (11) incluye
 - 15 una parte de árbol de gran diámetro (11f) soportada por el cojinete (3), y
 - una parte de árbol de pequeño diámetro (11g) conectada a una parte de extremo inferior de la parte de árbol de gran diámetro (11f) para ser coaxial con respecto a la parte de árbol de gran diámetro (11f),
 - la parte de sellado (10) incluye una superficie de recepción de aceite (26) que se forma en el alojamiento del cojinete (17) para enfrentarse a una superficie escalonada (12) formada en un límite entre la parte de árbol de gran diámetro (11f) y la parte de árbol de pequeño diámetro (11g), con un huelgo que está formado entre la superficie de recepción de aceite (26) y la superficie escalonada (12) y que se forma para rodear una periferia externa de la parte de árbol de diámetro pequeño (11g),
 - 20 caracterizado por que
 - la parte de sellado (10) está formada con
 - 25 un espacio de huelgo (28) formado entre la superficie escalonada (12) y la superficie de recepción de aceite (26), y
 - una ranura circular (30) formada para rodear una periferia externa del espacio de huelgo (28),
 - se forma una primera ranura de retorno de aceite (16) que se comunica, en un extremo de la misma, con la ranura circular (30) y se comunica, en el otro extremo de la misma, con un espacio predeterminado (22) dentro de la caja (5), en una superficie circunferencial interna del alojamiento del cojinete (17) que define el orificio de inserción (18) de modo que la fuerza centrífuga proveniente del árbol impulsor giratorio (11) actúa sobre el aceite lubricante en el espacio de huelgo (28), de modo que el aceite lubricante que fluye en el espacio de huelgo (2) se devuelve al exterior en una dirección radial mediante la fuerza centrífuga.
 - 30
2. El compresor de la reivindicación 1, en donde
 - 35 una ranura con forma de rendija (12a) que se extiende desde un interior a un exterior en una dirección radial del árbol impulsor giratorio (11), se ha formado en la superficie escalonada (12) del árbol impulsor giratorio (11).
3. El compresor de la reivindicación 1 o 2, en donde
 - 40 una segunda ranura de retorno de aceite (20) que se comunica, en un extremo de la misma, con el espacio de huelgo (28) entre la superficie escalonada (12) y la superficie de recepción de aceite (26) y que se comunica, en el otro extremo de la misma, con el espacio predeterminado (22) dentro de la caja (5), se ha formado en una superficie circunferencial externa de la parte de árbol de gran diámetro (11f).
4. El compresor de la reivindicación 3, en donde
 - 45 la segunda ranura de retorno de aceite (20) formada en la parte de árbol de gran diámetro (11f) del árbol impulsor giratorio (11) se extiende desde un extremo inferior a un extremo superior de la parte de árbol de gran diámetro (11f) para inclinarse hacia el lado trasero de una dirección de rotación del árbol impulsor giratorio (11).

ES 2 716 826 T3

5. El compresor de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde la parte de sellado (10) incluye además una superficie de sellado cilíndrica (24a) que se extiende hacia abajo desde un borde circunferencial interno de la superficie de recepción de aceite (26).
 6. El compresor de la reivindicación 5, en donde
- 5 una distancia entre una superficie circunferencial externa de la parte de árbol de diámetro pequeño (11g) y la superficie de sellado cilíndrica (24a) es igual a o más larga que una distancia entre la superficie circunferencial externa de la parte de árbol de gran diámetro (11f) y una superficie circunferencial interna del cojinete (3).

FIG. 1

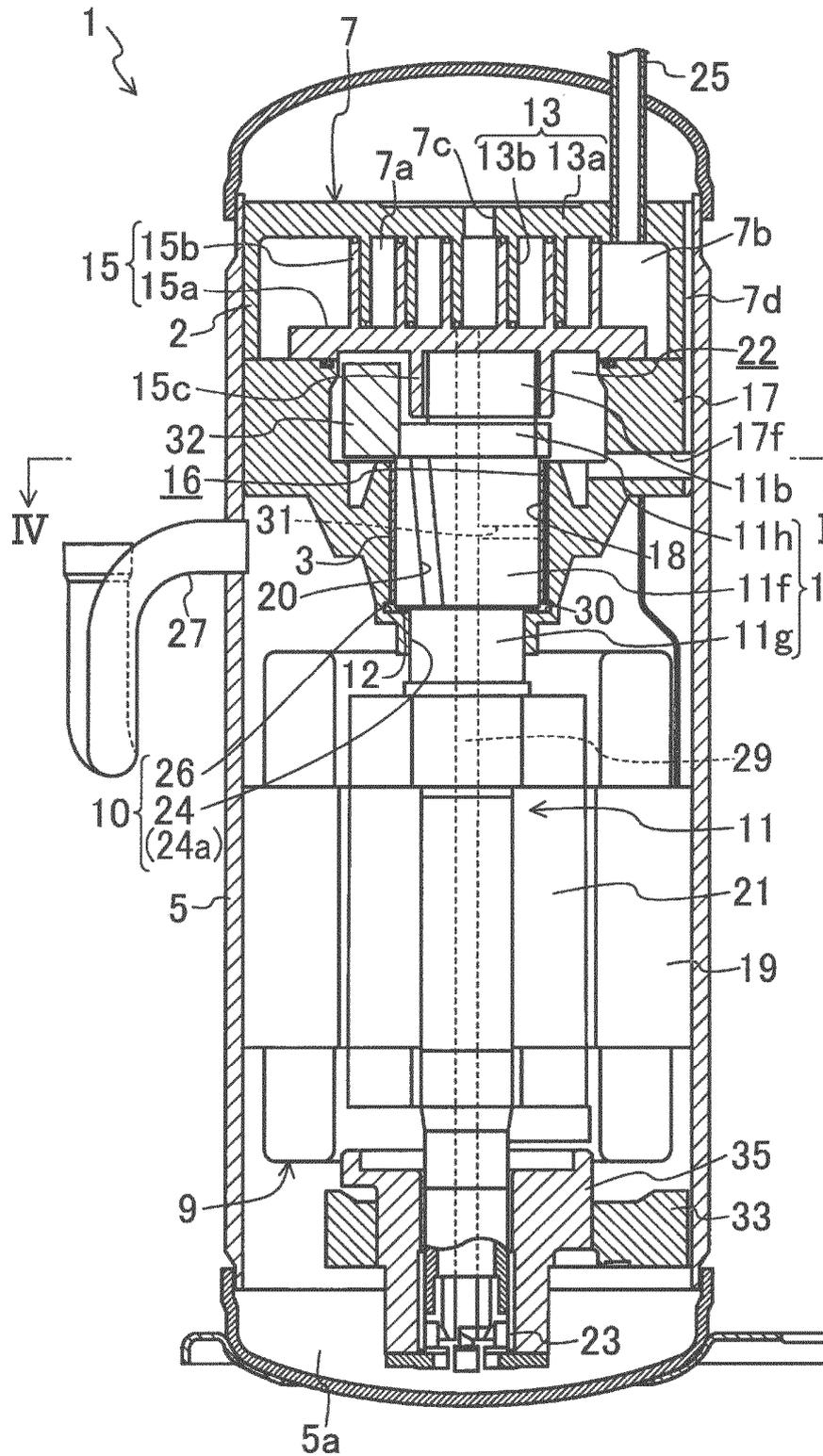


FIG.2

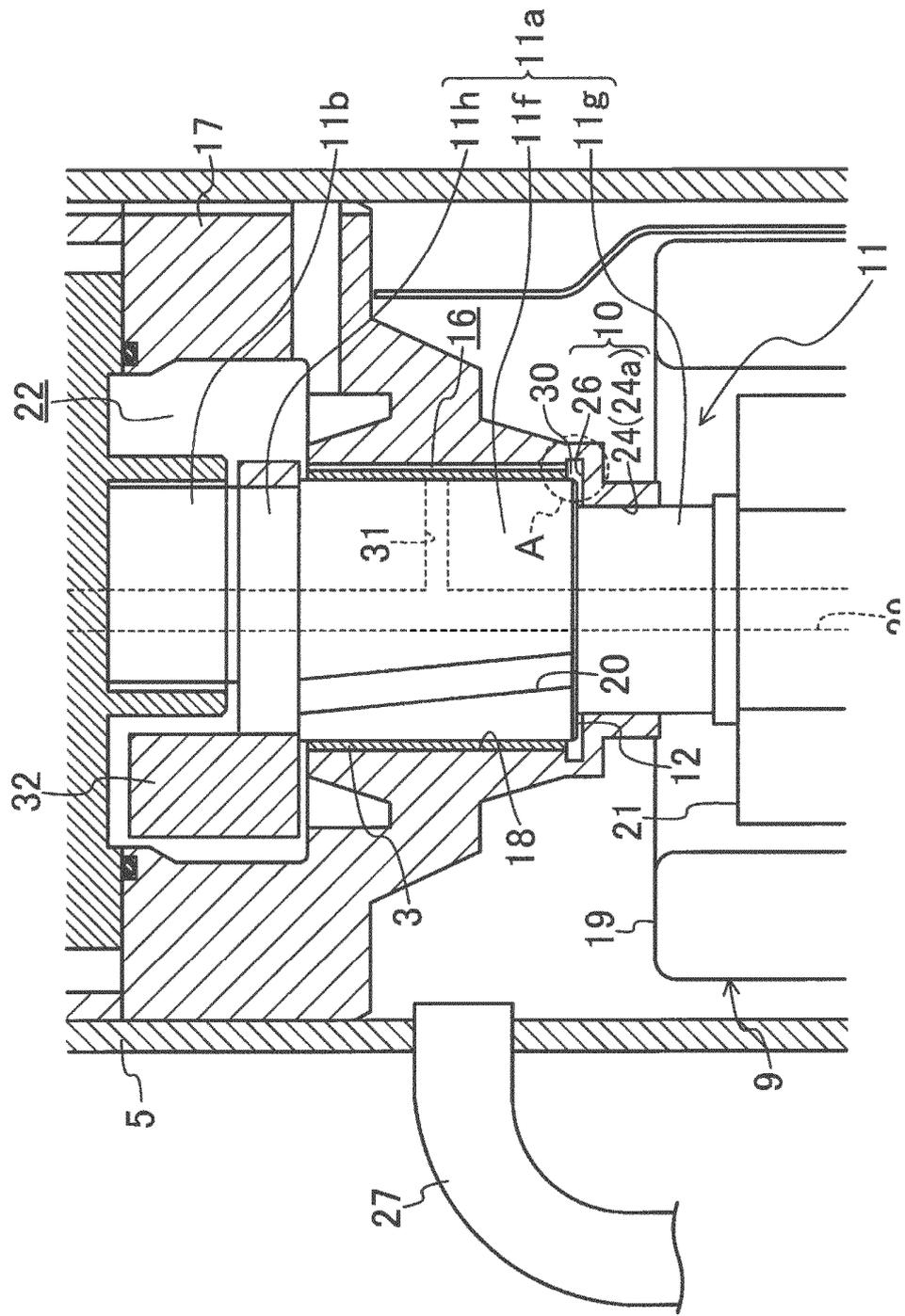


FIG.3

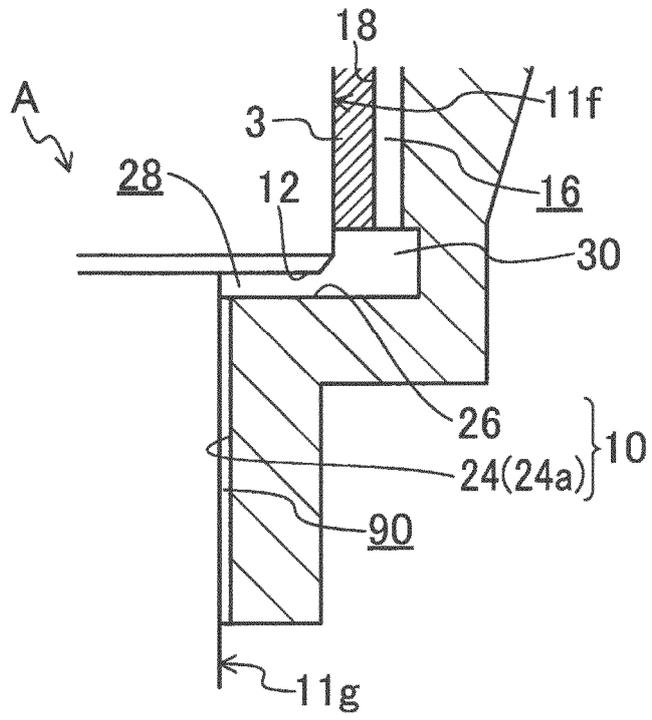


FIG.4

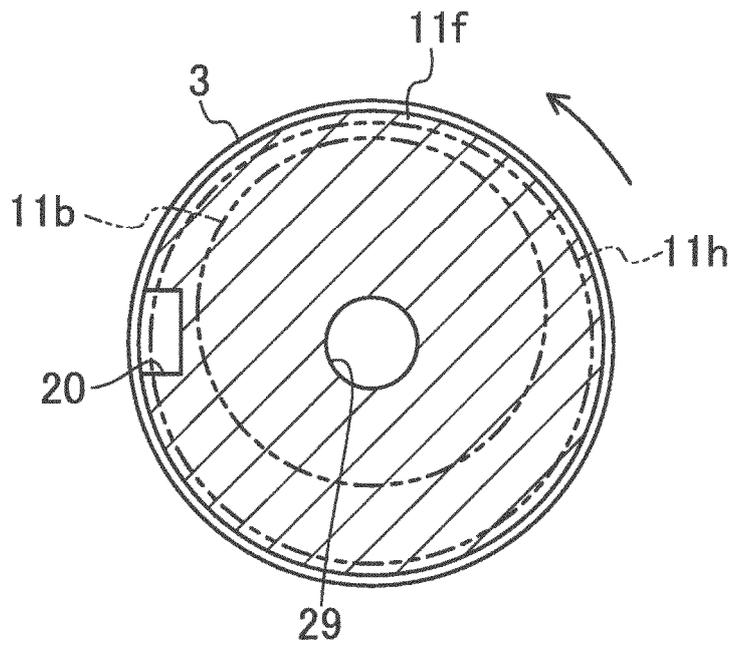


FIG.5

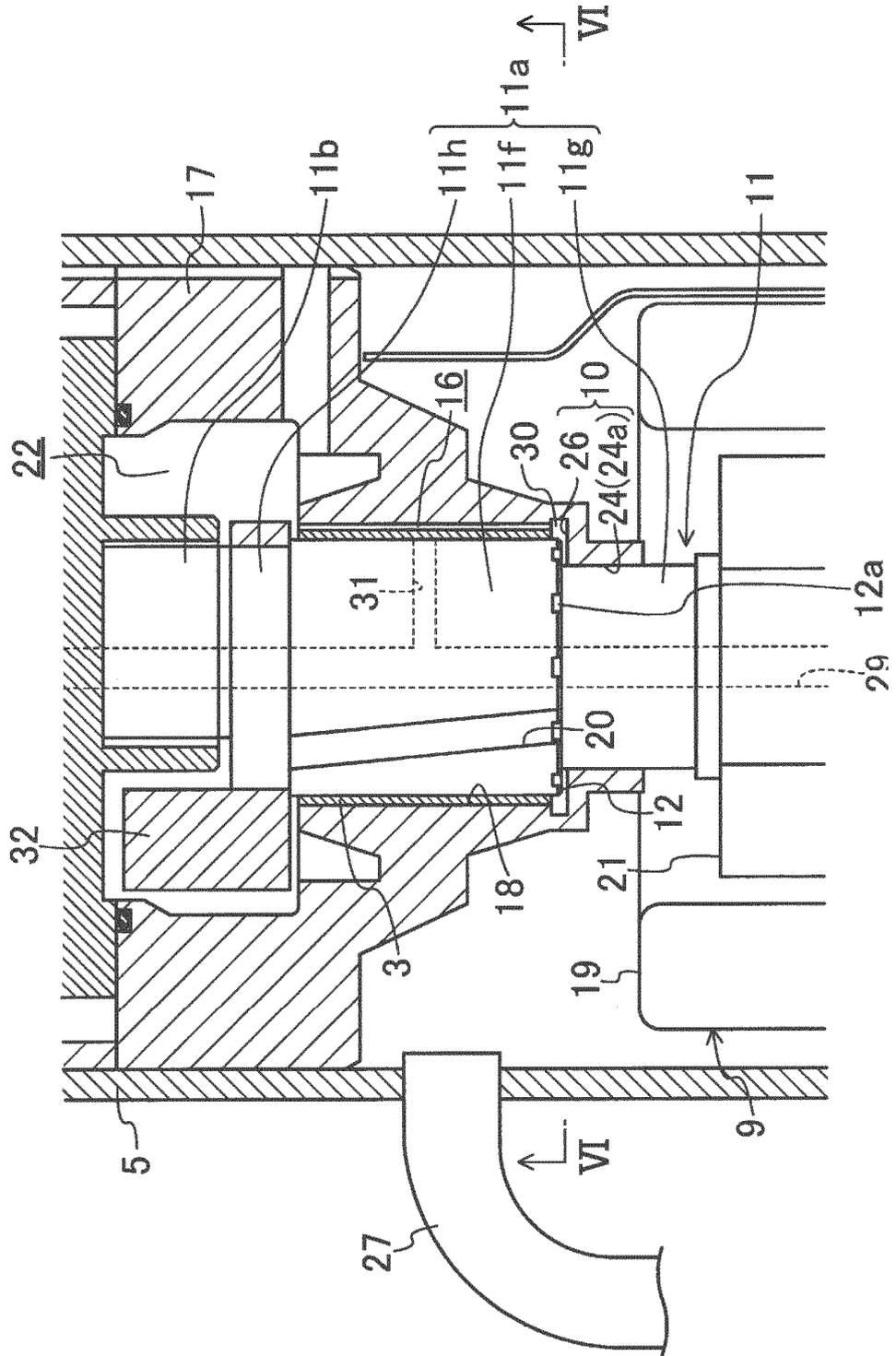


FIG.6

