

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 522**

51 Int. Cl.:

**F04C 18/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2012 PCT/JP2012/006188**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO13046692**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2012 E 12834711 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 2762726**

54 Título: **Compresor de espiral**

30 Prioridad:

**30.09.2011 JP 2011218356**

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

**30.05.2018**

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:

**UEKAWA, TAKASHI**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 670 522 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

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un compresor de espiral, y especialmente se refiere a reducir una reducción en la resistencia de los cojinetes en el caso en el que un cigüeñal es rotado a una alta velocidad.

Antecedentes de la técnica

10 Se conocen compresores de espiral en los que una espiral fija y una espiral móvil se acoplan entre sí, formando por tanto una cámara de compresión. Por ejemplo, el Documento de Patente 1 divulga un compresor de espiral de este tipo. El compresor de espiral incluye un cigüeñal que tiene un eje principal y una porción excéntrica que está prevista excéntricamente en un extremo del eje principal, y una espiral móvil está acoplada a la porción excéntrica del cigüeñal. Cuando se rota el cigüeñal, la espiral móvil se rota excéntricamente, permitiendo que un fluido a baja presión sea succionado y comprimido en una cámara de compresión y sea descargado al exterior como un fluido a alta presión.

15 En el compresor de espiral, el eje principal del cigüeñal está provisto de un peso de equilibrado y un contrapeso. El peso de equilibrado y el contrapeso están configurados para equilibrarse con una fuerza centrífuga de la espiral móvil rotatoria.

Técnica adicional relacionada con la materia del preámbulo de la reivindicación 1 se puede encontrar en los documentos de patente 2 a 4. Antecedentes de la técnica adicionales se pueden encontrar en el documento de patente 5.

Lista de referencias

20 Documentos de patente

Documento de patente 1: Patente Japonesa no Examinada

Publicación Número H10-61569

Documento de patente 2: WO 200811150 16 A1

Documento de patente 3: JP 2002 332976 A

25 Documento de patente 4: JP 2004 270654 A

Documento de patente 5. US 5 5951269 A

Resumen de la invención

Problema técnico

30 En el compresor de espiral convencional, se puede aumentar un caudal de un refrigerante comprimido aumentando el número de revoluciones del cigüeñal. Sin embargo, si aumenta el número de revoluciones del cigüeñal, se hacen consiguientemente grandes fuerzas centrífugas de la espiral móvil, el peso de equilibrio, y el contrapeso, lo cual causa una deformación significativa del cigüeñal. Esto aumenta la abrasión del cojinete que soporta al cigüeñal y reduce la resistencia del cojinete.

35 La presente invención está por tanto destinada a reducir la reducción de la resistencia de cojinete en el caso en el que el cigüeñal sea rotado a una alta velocidad.

Solución al problema

40 La presente invención se define por el compresor de espiral de la reivindicación 1. El compresor de espiral tiene: un mecanismo (20) de compresión que tiene una espiral (21) fija y una espiral (31) móvil y configurada para comprimir un fluido; un cigüeñal (40) que tiene un eje (41) principal y una porción (42) excéntrica dispuesta excéntrica mente en un extremo del eje (41) principal y acoplada a un lado posterior de la espiral (31) móvil; y un motor (50) de accionamiento que tiene un estator (51) y un rotor (52) acoplado al eje (41) principal del cigüeñal (40), y configurado para rotar la

espiral (31) móvil. Al menos uno de, el eje (41) principal del cigüeñal (40) o el rotor (52) del motor (50) de accionamiento está provisto de pesos (80) que equilibran una fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil durante la rotación, y reducen la deformación del cigüeñal (40) causada por el equilibrado de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil.

5 Por tanto, la fuerza centrífuga de los pesos (80) provistos en al menos uno de, el eje (41) principal o el rotor (52) equilibra la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil durante la rotación, y reduce la deformación del cigüeñal (40) causada por el equilibrado de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil. Por tanto, incluso si el número de revoluciones del cigüeñal (40) es alto, la deformación del cigüeñal (40) no aumenta. Como resultado, se evita que se genere localmente una presión de contacto excesivamente alta debido a un contacto no uniforme del cigüeñal (40) con los cojinetes, por lo tanto reduciendo la abrasión de los cojinetes.

10 Además, los pesos (80) incluyen pesos (81, 82) de equilibrado que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil durante la rotación, y pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación que reducen la deformación del cigüeñal (40) causada por el equilibrado de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil y una fuerza centrífuga de los pesos (81, 82) de equilibrado. Los pesos (81, 82) de equilibrado incluyen un primer peso (81) de equilibrado cuyo centro de gravedad está ubicado opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto a un centro axial del eje (41) principal, y un  
15 segundo peso (82) de equilibrado que está más alejado de la porción (42) excéntrica que lo está el primer peso (81) de balanceado y cuyo centro de gravedad está ubicado en un mismo lado en el que la porción (42) excéntrica está situada, con respecto al centro axial del eje (41) principal. Los pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación incluyen un peso (91) de reducción de la deformación superior que está previsto en una porción superior del eje (41) principal cuyo centro de gravedad está ubicado opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del  
20 eje (41) principal, un peso (92) de reducción de la deformación intermedio que está previsto en una porción intermedia del eje (41) principal cuyo centro de gravedad está situado en un mismo lado en el que la porción (42) excéntrica está colocada con respecto al centro axial del eje (41) principal, y un peso (93) de reducción de la deformación inferior que está previsto en una porción inferior del eje (41) principal y cuyo centro de gravedad está ubicado opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal, y el peso (91) de reducción de la deformación superior, el peso (92) de reducción de la deformación intermedio y el peso (93) de reducción de la información superior  
25 están equilibrados entre sí.

Por tanto, el primer peso (81) de equilibrado y el segundo peso (82) de equilibrado son previstos como los pesos (80). Cuando el cigüeñal (40) es rotado, se genera la fuerza centrífuga del primer peso (81) de equilibrado en la dirección opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica, y se genera la fuerza centrífuga del segundo peso (82)  
30 de equilibrado en la misma dirección que la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica. Cuando estas dos fuerzas excéntricas son aplicadas al eje (41) principal, una fuerza opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica, es decir, opuesta a la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil se aplica a la porción (42) excéntrica para equilibrar la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil.

En el compresor (1) de espiral, cuando se aumenta el número de revoluciones del cigüeñal (40), también se aumentan las fuerzas centrífugas de la espiral (31) móvil, del primer peso (81) de equilibrado, y del segundo peso (82) de equilibrado. Por tanto, el cigüeñal (40) se fuerza a deformarse significativamente por las fuerzas centrífugas. Sin embargo, los tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación junto con los pesos (81, 82) de equilibrado son provistos como los pesos (80). Cuando el cigüeñal (40) es rotado, se genera la fuerza centrífuga del peso (91) de reducción de la deformación superior en la dirección opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica.  
40 Además, se genera la fuerza centrífuga del peso (92) de reducción de la deformación intermedio en la misma dirección que la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica, y la fuerza centrífuga del peso (93) de reducción de la deformación inferior es generado en la dirección opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica. Las direcciones de aplicación son opuestas entre la fuerza centrífuga del peso (91) de reducción de la deformación superior y la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil, entre la fuerza centrífuga del peso (92) de reducción de la deformación intermedio y la fuerza centrífuga del primer peso (81) de equilibrado, y entre la fuerza centrífuga del peso (93) de reducción de la deformación inferior y la fuerza centrífuga del segundo peso (82) de equilibrado. Esto significa que las fuerzas centrífugas de los tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación son aplicadas de tal manera que la deformación del cigüeñal (40) causada por las fuerzas centrífugas de la espiral (31) móvil, el primer peso (81) de equilibrado y el segundo peso (82) de equilibrado.

50 En una primera forma de implementación preferida de la presente invención, al menos uno de, el primer peso (81) de equilibrado o el segundo peso (82) de equilibrado está formado de forma integral con cualquiera de, el peso (91) de reducción de la deformación superior, el peso (92) de reducción de la deformación intermedio, y el peso (93) de reducción de la deformación inferior.

Por tanto, es posible reducir el número de partes y etapas de montaje.

55 En una segunda forma de implementación preferida de la presente invención, los pesos (80) generan, durante la rotación, una primera fuerza y una segunda fuerza que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil, y una tercera fuerza, una cuarta fuerza, y una quinta fuerza que reducen la deformación del cigüeñal (40) causada por el equilibrado de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil con la primera fuerza y la segunda fuerza y que son

5 equilibradas entre sí. Los pesos (80) incluyen un peso (101) superior que está previsto en una porción superior del eje (41) principal y genera la tercera fuerza como una fuerza centrífuga del mismo, un peso (102) intermedio que está previsto en una porción intermedia del eje (41) principal y genera una fuerza total de la primera fuerza y de la cuarta fuerza como una fuerza centrífuga del mismo, y un peso (103) inferior que está previsto en una porción inferior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la segunda fuerza y de la quinta fuerza como una fuerza centrífuga del mismo.

10 Por consiguiente, los tres pesos (101, 102, 103) generan dos fuerzas que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil durante la rotación, y tres fuerzas que reducen la deformación del cigüeñal (40). Este estado es el mismo que el estado en el cual el cigüeñal (40) es girado con los dos pesos (81, 82) de equilibrado y los tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación, previstos en el eje (41) principal. Por tanto, se crea un estado en el cual se equilibra la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil y se reduce la deformación del cigüeñal (40).

15 En una tercera forma de implementación preferida de la presente invención, los pesos (80) generan, durante la rotación, una primera fuerza y una segunda fuerza que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil, y una tercera fuerza, una cuarta fuerza y una quinta fuerza que reducen la deformación del cigüeñal (40) causada por el equilibrado de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil con la primera fuerza y la segunda fuerza y que son equilibradas entre sí. Los pesos (80) incluyen un peso (101) superior que está previsto en una porción superior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la primera fuerza y de la tercera fuerza como una fuerza centrífuga del mismo, un peso (102) intermedio que está previsto en una porción intermedia del eje (41) principal y genera la cuarta fuerza con una fuerza centrífuga del mismo, y un peso (103) inferior que está previsto en una porción inferior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la segunda fuerza y de la quinta fuerza como una fuerza centrífuga del mismo.

20 Por tanto, los tres pesos (101, 102, 103) generan dos fuerzas que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil durante la rotación, y tres fuerzas que reducen la deformación del cigüeñal (40). Este estado es el mismo que el estado en el cual el cigüeñal (40) es rotado con dos pesos (81, 82) de equilibrado y tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación, previstos en el eje (41) principal. Por tanto, se crea un estado en el cual se equilibra la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil, y se reduce la deformación del cigüeñal (40).

#### Ventajas de la invención y formas de implementación preferidas

30 De acuerdo con la presente invención, al menos uno de, el eje (41) principal del cigüeñal (40) o el rotor (52) del motor (50) de accionamiento está provisto de pesos (80) que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil durante la rotación y que reducen la deformación del cigüeñal (40) causada por el equilibrado de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil. Por lo tanto es posible reducir un incremento de la deformación del cigüeñal (40) cuando el número de revoluciones del cigüeñal (40) es alto. Como resultado, se puede reducir la abrasión de los cojinetes durante una rotación a alta velocidad, y se puede reducir una reducción en la resistencia de los cojinetes debido a la abrasión en comparación con los casos convencionales.

35 Los dos pesos (81, 82) de equilibrado y los tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación están previstos como los pesos (80). Proporcionando los pesos (81, 82) de equilibrado y los pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación de forma separada, es posible crear de una forma fiable un estado en el cual es equilibrada la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil y se reduce la deformación del cigüeñal (40).

40 De acuerdo con la primera forma de implementación preferida, al menos uno de, el primer peso (81) de equilibrado o el segundo peso (82) de equilibrado está formado integralmente con cualquiera de, el peso (91) de reducción de la deformación superior, el peso (92) de reducción de la deformación intermedio y el peso (93) de reducción de la deformación inferior. Por tanto, es posible reducir el número de partes y las etapas de montaje, por lo tanto haciendo posible reducir los costes del compresor (1) de espiral.

45 De acuerdo con la segunda forma de implementación preferida, el peso (101) superior, el peso (102) intermedio y el peso (103) inferior están previstos como los pesos (80) para generar dos fuerzas que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil durante la rotación, y tres fuerzas que reducen la deformación del cigüeñal (40). Este estado es el mismo que el estado en el cual el cigüeñal (40) es rotado con los dos pesos (81, 82) de equilibrado y los tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación, previstos en el eje (41) principal. Por tanto, la abrasión de los cojinetes durante una rotación a alta velocidad se puede reducir y se puede reducir de forma consiguiente una reducción en la resistencia del cojinete. Además, un peso total y un volumen total de los pesos pueden ser más pequeños, en comparación al caso en el cual están previstos los dos pesos (81, 82) de equilibrado y los tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación. Por tanto, es posible reducir el peso del compresor (1) de espiral y reducir el espacio para ubicar los pesos, por lo tanto reduciendo el tamaño del compresor (1) de espiral.

55 De acuerdo con la tercera forma de implementación preferida, el peso (101) superior, el peso (102) intermedio y el peso (103) inferior están previstos como los pesos (80) para generar dos fuerzas que equilibran la fuerza centrífuga

5 de la espiral (31) móvil durante la rotación, y tres fuerzas que reducen la deformación del cigüeñal (40). Este estado es el mismo que el estado en el cual el cigüeñal (40) es rotado con los dos pesos (81, 82) de equilibrado y los tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación, previstos en el eje (41) principal. Por tanto, la abrasión de los cojinetes durante una rotación a alta velocidad se puede reducir y se puede reducir de forma consiguiente una reducción en la resistencia del cojinete. Además, un peso total y un volumen total de los pesos pueden ser más pequeños, en comparación al caso en el cual están previstos los dos pesos (81, 82) de equilibrado y los tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación. Por tanto, es posible reducir el peso del compresor (1) de espiral y reducir el espacio para ubicar los pesos, por lo tanto reduciendo el tamaño del compresor (1) de espiral.

Breve descripción de los dibujos

10 La figura 1 es una sección transversal vertical de un compresor de espiral del primer modo de realización.

La figura 2 es un diagrama que muestra una relación entre las fuerzas centrífugas de una espiral móvil y un peso de equilibrado y la deformación del cigüeñal causada por las fuerzas centrífugas, en el compresor de espiral del primer modo de realización.

15 La figura 3 es un diagrama que muestra una relación entre las fuerzas centrífugas de la espiral móvil, el peso de equilibrado, y el peso de reducción de la deformación, y la deformación del cigüeñal causada por las fuerzas centrífugas, en el compresor de espiral del primer modo de realización.

La figura 4 es una sección transversal vertical de un compresor de espiral del segundo modo de realización.

20 La figura 5 es un diagrama que muestra una relación entre fuerzas centrífugas de una espiral móvil y pesos y la deformación de un cigüeñal causada por las fuerzas centrífugas, en el compresor de espiral del segundo modo de realización.

La figura 6 es un diagrama que muestra una relación entre fuerzas centrífugas de la espiral móvil y pesos y la deformación del cigüeñal causada por fuerzas centrífugas, en un compresor de espiral de una variación del segundo modo de realización.

Descripción de modos de realización

25 Serán descritos en detalle más abajo modos de realización de la presente invención, basándose en los dibujos. Los siguientes modos de realización son meramente ejemplos preferidos en su naturaleza, y no pretenden limitar el alcance, aplicaciones, y uso de la invención.

Primer modo de realización de la invención

30 Un compresor (1) de espiral del presente modo de realización está conectado, por ejemplo, a un circuito refrigerante (no mostrado) que realiza un ciclo de refrigeración, y comprime un refrigerante. Tal y como se muestra en la figura 1, el compresor (1) de espiral incluye una carcasa (10), un mecanismo (20) de compresión, un alojamiento (60), un motor (50) de accionamiento, una porción (70) de cojinete inferior y un cigüeñal (40).

35 La carcasa (10) es un contenedor cerrado con forma cilíndrica con un eje que se extiende verticalmente. El mecanismo (20) de compresión, el alojamiento (60), el motor (50) de accionamiento, y la porción (70) de cojinete inferior están dispuestos en la carcasa (10) secuencialmente de arriba a abajo. El cigüeñal (40) está dispuesto en la carcasa (10) de manera que va a estar a lo largo del eje de la carcasa (10).

40 Un tubo (14) de succión penetra y está fijado a una porción superior de la carcasa (10), para guiar el refrigerante del circuito refrigerante hasta el mecanismo (20) de compresión. Un tubo (15) de descarga penetra y está fijado a una porción central de la carcasa (10), para descargar el refrigerante en la carcasa (10) al circuito refrigerante. Un depósito (16) de aceite en el que se almacena aceite lubricante se proporciona en una porción inferior de la carcasa (10).

45 El cigüeñal (40) incluye un eje (41) principal, una porción (42) excéntrica y una porción (44) de succión de aceite. El eje (41) principal está dispuesto para extenderse verticalmente, y el extremo superior del eje (41) principal está provisto de una protuberancia (43) de la cual toda la superficie lateral sobresale del eje (41) principal en una dirección radial. La porción (42) excéntrica se proporciona excéntricamente en una superficie superior de la protuberancia (43), es decir, en el extremo superior del eje (41) principal. La porción (42) excéntrica tiene forma de columna y sobresale hacia arriba desde la superficie superior de la protuberancia (43), y el centro axial de la misma es excéntrico con el centro axial del eje (41) principal. La porción (44) de succión de aceite tiene forma cilíndrica, con un extremo fijado a una porción inferior del eje (41) principal y el otro extremo sumergido en el depósito (16) de aceite. Se forma una trayectoria (45) de suministro de aceite en el cigüeñal (40). La trayectoria (45) de suministro de aceite penetra desde la porción (44) de succión de aceite en el fondo hasta la porción (42) excéntrica en el extremo superior.

El mecanismo (20) de compresión incluye una espiral (21) fija que está fijada a una superficie superior del alojamiento (60), y una espiral (31) móvil que se acopla con la espiral (21) fija.

5 La espiral (21) fija incluye una placa (22) de extremo, una vuelta (23) de espiral (evolvente) formada en la superficie frontal (la superficie inferior en la figura 1) de la placa (22) de extremo, y una pared (24) periférica exterior que está situada en el lado exterior de la vuelta (23) y que es continua con la vuelta (23). La superficie de extremo de la pared (24) periférica exterior y la superficie de extremo de la vuelta (23) están aproximadamente nivelados entre sí. La espiral (21) fija se pone en contacto con la superficie superior del alojamiento (60) y se fija. Un orificio (25) de succión está formado en la pared (24) periférica exterior, y el tubo (14) de succión está conectado herméticamente al orificio (25) de succión. Un orificio (26) de descarga que penetra en la placa (22) de extremo de la espiral (21) fija en la dirección del espesor está formado en una porción central de la placa (22) de extremo. La abertura del orificio (26) de descarga en el lado posterior (la superficie superior en la figura 1) de la placa (22) de extremo está cerrada por un miembro (27) de tapa. El orificio (26) de descarga se comunica con un espacio (18) inferior debajo del alojamiento (60) a través de una trayectoria (no mostrada) formada en la placa (22) de extremo de la espiral (21) fija y el alojamiento (60).

15 La espiral (31) móvil incluye una placa (32) de extremo y una vuelta (33) de espiral (evolvente) formada en la superficie frontal (la superficie superior en la figura 1) de la placa (32) de extremo. La vuelta (33) de la espiral (31) móvil se acopla con la vuelta (23) de la espiral (21) fija. Una cámara (30) de compresión que es un espacio definido por las dos vueltas (23, 33) está formada entre la placa (22) de extremo de la espiral (21) fija y la placa (32) de extremo de la espiral (31) móvil. Además, un resalte (34) cilíndrico está formado integralmente en una porción central del lado posterior de la placa (32) de extremo de la espiral (31) móvil. Un cojinete (35) está encajado a presión en el resalte (34). La porción (42) excéntrica del cigüeñal (40) está soportada de forma rotatoria por el cojinete (35). Como se describió anteriormente, la porción (42) excéntrica está acoplada al lado posterior de la espiral (31) móvil. Por tanto, como se muestra en la figura 2, cuando se rota el cigüeñal (40), y una fuerza centrífuga A de la espiral (31) móvil se aplica a la porción (42) excéntrica en una dirección excéntrica.

25 El alojamiento (60) tiene forma de tazón con una periferia exterior anular y un rebaje (61) en la porción central de la superficie superior. La periferia exterior del alojamiento (60) es montada por presión a la carcasa (10) para proporcionar un sellado hermético. Por tanto, el alojamiento (60) divide el interior de la carcasa (10) en un espacio (17) superior, que acomoda al mecanismo (20) de compresión, y un espacio (18) inferior que acomoda al motor (50) de accionamiento.

30 El alojamiento (60) tiene un agujero (62) pasante que pasa a través del alojamiento (60) desde el fondo del rebaje (61) hasta el extremo inferior del alojamiento (60). Un cojinete (63) superior está encajado a presión en el agujero (62) pasante. Una porción superior del eje (41) principal está soportada de forma rotatoria por el cojinete (63) superior.

Además, se proporciona un miembro (64) de sellado anular en la superficie superior del alojamiento (60) en el borde periférico exterior del rebaje (61). El miembro (64) de sellado se mantiene en contacto con el lado posterior de la placa (32) de extremo de la espiral (31) móvil, y divide el espacio en el lado posterior de la espiral (31) móvil en un espacio en el lado interior del miembro (64) de sellado y un espacio en el lado exterior del miembro (64) de sellado. El espacio en el lado interior del miembro (64) de sellado está formado por el rebaje (61) y la trayectoria (45) de suministro de aceite que se comunica con el rebaje (61). Por otro lado, el espacio en el lado exterior del miembro (64) de sellado está formado por un hueco entre la periferia exterior del alojamiento (60) y la espiral (31) móvil. Se proporciona un acoplamiento (67) Oldham para impedir la rotación de la espiral (31) móvil sobre su eje en el espacio en el lado exterior del miembro (64) de sellado. El acoplamiento (67) Oldham se acopla con un chavetero (no mostrado) formado en el lado posterior de la placa (32) de extremo de la espiral (31) móvil, y un chavetero (no mostrado) formado en la superficie superior de la periferia exterior del alojamiento (60).

45 El motor (50) de accionamiento incluye un estátor (51) y un rotor (52). El estátor (51) se fija a la carcasa (10) por ajuste de contracción por calentamiento, etc. El rotor (52) está situado dentro del estátor (51) para ser coaxial con el estátor (51), y se fija al eje (41) principal del cigüeñal (40) por ajuste de contracción por calentamiento, etcétera.

La porción (70) de cojinete inferior incluye un soporte (72) de cojinete tubular y una porción (73) fija que sobresale hacia fuera desde una superficie circunferencial exterior del soporte (72) de cojinete y se fija a la carcasa (10). Un cojinete (71) inferior está encajado a presión en el soporte (72) de cojinete, y una porción inferior del eje (41) principal está soportada de forma rotatoria por el cojinete (71) inferior.

50 Un primer peso (81) de equilibrado y un segundo peso (82) de equilibrado están previstos en el eje (41) principal del cigüeñal (40). Los dos pesos (81, 82) de equilibrado equilibran la fuerza A centrífuga de la espiral (31) móvil durante la rotación, y comprenden parte de los pesos (80) de la presente invención.

5 Cada uno del primer peso (81) de equilibrado y del segundo peso (82) de equilibrado tiene una forma de C en vista en planta. El primer peso (81) de equilibrado está fijado a una superficie lateral del eje (41) principal entre el alojamiento (60) y el rotor (52) (de aquí en adelante referida como una "porción intermedia"), y el primer peso (81) de equilibrado es opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal. Por otro lado, el segundo peso (82) de equilibrado está fijado a una superficie lateral del eje (41) principal entre el rotor (52) y la porción (70) de cojinete inferior (de aquí en adelante referida como una "porción inferior"), y el segundo peso (82) de equilibrado es opuesto al primer peso (81) de equilibrado con respecto al centro axial del eje (41) principal. El primer peso (81) de equilibrado está ubicado de tal manera que el centro de gravedad del mismo es opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal. El peso (82) de equilibrado está ubicado de tal manera que el centro de gravedad del mismo está en el mismo lado en el que está situada la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal.

15 Cuando el cojinete (40) con los dos pesos (81, 82) de equilibrado fijados al mismo es rotado, se genera una fuerza B centrífuga del primer peso (81) de equilibrado en una dirección opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica, y se genera una fuerza C centrífuga del segundo peso (82) de equilibrado en la misma dirección que la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica, tal y como se muestra en la figura 2. Cuando las dos fuerzas B y C centrífugas son aplicadas al eje (41) principal, se aplica una fuerza D en dirección opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) extendida, es decir, opuesta a la fuerza A centrífuga de la espiral (31) móvil a la porción (42) excéntrica para equilibrar la fuerza A centrífuga de la espiral (31) móvil.

20 Sin embargo, en el estado en el cual la fuerza A excéntrica de la espiral (31) móvil y las fuerzas B y C excéntricas de los dos pesos (81, 82) de equilibrado son equilibradas, las fuerzas A, B y C excéntricas aumentan cuando, por ejemplo, el número de revoluciones del cigüeñal (40) es alto. Como resultado, el cigüeñal (40) se fuerza a deformarse de forma significativa.

25 A la vista de esto, en el presente modo de realización, el eje (41) principal del cigüeñal (40) está provisto de un peso (91) de reducción de la deformación superior, un peso (92) de reducción de la deformación intermedio, y un peso (93) de reducción de la deformación inferior, tal y como se muestra en la figura 1. Estos tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación reducen la deformación del cigüeñal (40) causada por el equilibrado de la fuerza A centrífuga de la espiral (31) móvil, y comprende parte de los pesos (80) de la presente invención.

30 Cada uno de los tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación tiene forma de C en vista en planta. El peso (91) de reducción de la deformación superior está fijado a una superficie lateral de la protuberancia (43) (de aquí en adelante referida como la porción superior, y el peso (91) de reducción de la deformación superior está ubicado opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal. El peso (92) de reducción de la deformación intermedio está fijado a una superficie lateral de la porción intermedia del eje (41) principal, y el peso (92) de reducción de la deformación intermedio está ubicado opuesto al peso (91) de reducción de la deformación superior con respecto al centro axial del eje (41) principal. El peso (93) de reducción de la deformación inferior está fijado a una superficie lateral de una porción inferior del eje (41) principal, y el peso (93) de reducción de la deformación inferior está en el mismo lado en el que está situado el peso (91) de reducción de la deformación superior, con respecto al centro axial del eje (41) principal. El peso (91) de reducción de la deformación superior está ubicado de tal manera que el centro de gravedad del mismo es opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal. El peso (92) de reducción de la deformación intermedio está ubicado de tal manera que el centro de gravedad del mismo está en el mismo lado en el que se sitúa la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal. El peso (93) de reducción de la deformación inferior está ubicado de tal manera que el centro de gravedad del mismo es opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal.

35 Cuando el cigüeñal (40) es rotado con los tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación fijados al mismo, se genera la fuerza E centrífuga del peso (91) de reducción de la deformación superior en una dirección opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica tal y como se muestra en la figura 3. Además, se genera la fuerza F centrífuga del peso (92) de reducción de la deformación intermedio en la misma dirección que la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica, y se genera la fuerza G excéntrica del peso (93) de reducción de la deformación inferior en la dirección opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica. Las fuerzas E, F y G de los tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación están equilibrados entre sí. Además, las direcciones de aplicación son opuestas entre la fuerza E centrífuga y la fuerza A centrífuga de la espiral (31) móvil, entre la fuerza F centrífuga y la fuerza B centrífuga del primer peso (81) de equilibrado y entre la fuerza G centrífuga y la fuerza C centrífuga del segundo peso (82) de equilibrado. Esto significa que las fuerzas E, F y G centrífugas de los tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación son aplicadas de manera que se reduce la deformación del cigüeñal (40) causada por las fuerzas A, B y C centrífugas. Por tanto, la deformación del cigüeñal (40) se puede reducir incluso en el caso en el que el número de revoluciones del cigüeñal (40) sea alto y las fuerzas A, B y C centrífugas de la espiral (31) móvil y los dos pesos (91, 92) de equilibrado sean grandes. Como resultado, se evita que se genere localmente una presión de contacto excesivamente alta debido al contacto no uniforme del cigüeñal (40) con los cojinetes (63, 71), por lo tanto reduciendo la abrasión de los cojinetes (63, 71).

Ventajas de modos de realización

5 En el presente modo de realización, el eje (41) principal del cigüeñal (40) está provisto de pesos (80) para equilibrar la fuerza A centrífuga de la espiral (31) móvil durante la rotación y para reducir la deformación del cigüeñal (40) causada por el equilibrado de la fuerza A centrífuga de la espiral (31) móvil. Por lo tanto es posible reducir la deformación del cigüeñal (40) cuando el número de revoluciones del cigüeñal (40) es alto. Como resultado, se puede reducir la abrasión de los cojinetes durante una rotación a alta velocidad, y se puede reducir una reducción en la resistencia de cojinete debido a la abrasión, en comparación a los casos convencionales.

Además, en el presente modo de realización, están dos pesos (81, 82) de equilibrado y tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación como los pesos (80). Por tanto, es posible crear de forma fiable un estado en el cual la fuerza A centrífuga de la espiral (31) móvil se equilibre y se reduzca la deformación del cigüeñal (40).

10 Variación del primer modo de realización

El primer modo de realización puede tener las siguientes configuraciones.

15 En el primer modo de realización, el primer peso (81) de equilibrado y el peso (92) de reducción de la deformación intermedio están fijados a la porción intermedia del eje (41) principal (una porción entre el alojamiento (60) y el rotor (52)). Sin embargo, la ubicación de la fijación del peso no está limitada a la porción, y al menos uno de los dos pesos (81, 92) puede estar fijado a la parte superior del rotor (52).

En el primer modo de realización, el segundo peso (82) de equilibrado y el peso (93) de reducción de la deformación inferior están fijados a la porción inferior del eje (41) principal (una porción entre el rotor (52) y la porción (70) de cojinete inferior). Sin embargo, la ubicación de fijación del peso no está limitada a la porción, y al menos uno de los dos pesos (82, 93) puede estar fijado a la superficie inferior del rotor (52).

20 En el primer modo de realización, cada uno de, el primer peso (81) de equilibrado y el segundo peso (82) de equilibrado tiene forma de C en vista en planta, y está fijado a una superficie lateral del eje (41) principal. Sin embargo, la posición y la ubicación no están limitadas a dicha forma y ubicación, siempre que el centro de gravedad del primer peso (81) de equilibrado este ubicado opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal y el centro de gravedad del segundo peso (82) de equilibrado este ubicado en el mismo lado en el que está situada la porción (42) excéntrica, con respecto al centro axial del eje (41) principal.

30 En el primer modo de realización, cada uno de, el peso (91) de reducción de la deformación superior, el peso (92) de reducción de la deformación intermedio y el peso (93) de reducción de la deformación inferior tiene forma de C en vista en planta, y están fijados a una superficie lateral del eje (41) principal. Sin embargo, la forma y ubicación no están limitadas a dicha forma y ubicación, siempre que el centro de gravedad del peso (91) de reducción de la deformación superior esté ubicado opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal; el centro de gravedad del peso (92) de reducción de la deformación intermedio esté ubicado en el mismo lado en el que se sitúa la porción (42) excéntrica, con respecto al centro axial del eje (41) principal; y el centro de gravedad del peso (93) de reducción de la deformación inferior esté ubicado opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal.

35 En el primer modo de realización, el primer peso (81) de equilibrado está previsto en la porción intermedia del eje (41) principal. Sin embargo, la ubicación está limitada a esta porción. Por ejemplo, el primer peso (81) de equilibrado puede estar previsto en la porción superior del eje (41) principal para aplicar la fuerza B centrífuga durante la rotación.

40 En el primer modo de realización, los dos pesos (81, 82) de equilibrado y los tres pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación están previstos de forma separada. Sin embargo, la configuración no está limitada a esta configuración, y el primer peso (81) de equilibrado y el peso (92) de reducción de la deformación intermedio pueden estar formados de forma integral, por ejemplo. Si cualquiera de los pesos (81, 82) de equilibrado y cualquiera de los pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación están formados de forma integral, se puede reducir el número de partes y etapas de montaje, y se pueden reducir los costes del compresor (1) de espiral.

Segundo modo de realización

45 Ahora, será descrito en detalle el segundo modo de realización de la presente invención, basado en los dibujos. En el segundo modo de realización, se ha cambiado el número de pesos con respecto al primer modo de realización. Es decir, hay cinco pesos (81, 82 y 91-93) previstos en el eje (41) principal en el primer modo de realización, mientras que en el segundo modo de realización, están previstos tres pesos (101, 102, 103) tal y como se muestra en la figura 4.

50 El eje (41) principal del cigüeñal (40) está provisto de un peso (101) superior, un peso (102) intermedio, y un peso (103) inferior. Cada uno de los tres pesos (101, 102, 103) tiene forma de C en vista en planta. El peso (101) superior está fijado a la superficie lateral de la porción superior del eje (41) principal, y opuesto a la porción (42) excéntrica con

5 respecto al centro axial del eje (41) principal. Tal y como se muestra en la figura 5, el peso (101) superior está configurado para generar, durante la rotación, una fuerza E centrífuga que tiene la misma magnitud que la fuerza E centrífuga del peso (91) de reducción de la deformación superior del primer modo de realización. El peso (102) intermedio está fijado a una superficie lateral de la porción intermedia del eje (41) principal, y es opuesto al peso (101) superior con respecto al centro axial del eje (41) principal. El peso (102) intermedio está configurado para generar, durante la rotación, una fuerza F-B centrífuga que tiene la misma magnitud que la fuerza total obtenida restando la fuerza B centrífuga del primer peso (81) de equilibrado de la fuerza F del peso (92) de reducción de la deformación intermedio del primer modo de realización. El peso (103) inferior está fijado a una superficie lateral de una porción inferior del eje (41) principal, y en un mismo lado en el que está situado el peso (101) superior, con respecto al centro axial del eje (41) principal. El peso (103) inferior está configurado para generar, durante la rotación, una fuerza G-C centrífuga que tiene la misma magnitud que la fuerza total obtenida restando la fuerza C centrífuga del segundo peso (82) de equilibrado de la fuerza G centrífuga del peso (93) de reducción de la deformación inferior del primer modo de realización. La fuerza B centrífuga, la fuerza C centrífuga, la fuerza E centrífuga, la fuerza F centrífuga y la fuerza G centrífuga comprenden la primera fuerza, la segunda fuerza, la tercera fuerza, la cuarta fuerza, y la quinta fuerza de la presente invención, respectivamente.

20 En el segundo modo de realización, se crea un estado similar al estado del primer modo de realización. De forma específica, se crea un estado en el cual dos fuerzas B y C centrífugas se aplican para equilibrar la fuerza A centrífuga de la espiral (31) móvil, y en el cual se aplican tres fuerzas E, F y G centrífugas para reducir la deformación del cigüeñal (40). Por tanto, de manera similar al primer modo de realización, se puede reducir la abrasión del cojinete durante una rotación a alta velocidad y de forma correspondiente se puede reducir una reducción en la resistencia del cojinete en el segundo modo de realización también. Además, un peso total y un volumen total de los pesos pueden ser más pequeños que los del primer modo de realización y por lo tanto, es posible reducir el peso del compresor (1) de espiral y reducir el espacio para ubicar los pesos, por lo tanto reduciendo el tamaño del compresor (1) de espiral.

#### Variación del segundo modo de realización

25 El segundo modo de realización tiene las siguientes configuraciones.

30 En el segundo modo de realización, el peso (102) intermedio está fijado a la porción intermedia del eje (41) principal (una porción entre el alojamiento (60) y el rotor (52)). Sin embargo, el peso (102) intermedio puede estar fijado a la superficie superior del rotor (52). Además, el peso (103) inferior está fijado a la porción inferior del eje (41) principal (una porción entre el rotor (52) y la porción (70) de cojinete inferior). Sin embargo, el peso (103) inferior puede estar fijado a la superficie inferior del rotor (52).

En el segundo modo de realización, cada uno de los tres pesos (101, 102, 103) tiene forma de C en vista en planta, pero la forma no está limitada a la forma de C.

35 En el segundo modo de realización, se describe un ejemplo en el cual la fuerza F centrífuga es mayor que la fuerza B centrífuga, y la fuerza G centrífuga es mayor que la fuerza C centrífuga. Sin embargo, la configuración no está limitada a esta configuración, y en el caso en el que la fuerza F centrífuga es más pequeña que la fuerza B centrífuga y la fuerza G centrífuga es más pequeña que la fuerza C centrífuga, el peso (102) intermedio puede estar previsto en el mismo lado en el que está situado el peso (101) superior, con respecto al centro axial del eje (41) principal, y el peso (103) inferior puede estar previsto para ser opuesto al peso (101) superior, con respecto al centro axial del eje (41) principal.

40 En el segundo modo de realización, están previstos el peso (101) superior que genera la fuerza E centrífuga durante la rotación, y el peso (102) intermedio que genera la fuerza F-B total de la fuerza F centrífuga y la fuerza B centrífuga durante la rotación. Sin embargo, las configuraciones del peso (101) superior y el peso (102) intermedio no están limitadas a estas configuraciones, y el peso (101) superior puede generar una fuerza B+E total de la fuerza B centrífuga y la fuerza E centrífuga durante la rotación, y el peso (102) intermedio puede generar la fuerza F centrífuga durante la rotación, tal y como se muestra en la figura 6.

#### Aplicabilidad industrial

Como se describió anteriormente, la presente invención es útil como un compresor de espiral que está conectado a un circuito refrigerante que realiza un ciclo de refrigeración y comprime un refrigerante.

#### Descripción de los caracteres de referencia

- 50 1 compresor de espiral  
20 mecanismo de compresión

## ES 2 670 522 T3

	21	espiral fija
	31	espiral móvil
	40	cigüeñal
	41	eje principal
5	42	porción excéntrica
	50	motor de accionamiento
	52	rotor
	80	pesos
	81	primer peso de equilibrado
10	82	segundo peso de equilibrado
	91	peso de reducción de la deformación superior
	92	peso de reducción de la deformación intermedio
	93	peso de reducción de la deformación inferior
	101	peso superior
15	102	peso intermedio
	103	peso inferior

**REIVINDICACIONES**

1. Un compresor de espiral, que comprende:

un mecanismo (20) de compresión que tiene una espiral (21) fija y una espiral (31) móvil y configurada para comprimir un fluido;

5 un cigüeñal (40) que tiene un eje (41) principal y una porción (42) excéntrica prevista de forma excéntrica en un extremo del eje (41) principal y acoplada a la parte posterior de la espiral (31) móvil; y un motor (50) de accionamiento que tiene un estator (51) y un rotor (52) acoplado al eje (41) principal del cigüeñal (40), y configurado para rotar la espiral (31) móvil, en donde

10 al menos uno de, el eje (41) principal del cigüeñal (40) o el rotor (52) del motor (50) de accionamiento está provisto de pesos (80) que equilibran una fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil durante la rotación y reducen la deformación del cigüeñal (40) causada por el equilibrado de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil

caracterizado porque

15 los pesos (80) incluyen pesos (81, 82) de equilibrado que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil durante la rotación y pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación que reducen la deformación del cigüeñal (40) causada por el equilibrado de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil y una fuerza centrífuga del peso (81, 82) de equilibrado,

los pesos (81, 82) de equilibrado incluyen

un primer peso (81) de equilibrado cuyo centro de gravedad está ubicado opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal, y

20 un segundo peso (82) de equilibrado que está más lejos de la porción (42) excéntrica que lo está el primer peso (81) de equilibrado, y cuyo centro de gravedad está ubicado en el mismo lado en el que está situada la porción (42) excéntrica, con respecto al centro axial del eje (41) principal,

los pesos (91, 92, 93) de reducción de la deformación incluyen

25 un peso (91) de reducción de la deformación superior que está previsto en una porción superior del eje (41) principal, y cuyo centro de gravedad está situado opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal,

un peso (92) de reducción de la deformación intermedio que está previsto en una porción intermedia del eje (41) principal y cuyo centro de gravedad está ubicado en un mismo lado en el que está situada la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal y

30 un peso (93) de reducción de la deformación inferior que está previsto en una porción inferior del eje (41) principal y cuyo centro de gravedad está ubicado opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal y

el peso (91) de reducción de la deformación superior, el peso (92) de reducción de la deformación intermedio y el peso (93) de reducción de la deformación inferior están equilibrados entre sí.

2. El compresor de espiral de la reivindicación 1, en donde

35 al menos uno de, el primer peso (81) de equilibrado o el segundo peso (82) de equilibrado está formado integralmente con cualquiera de, el peso (91) de reducción de la deformación superior, el peso (92) de reducción de la deformación intermedio y el peso (93) de reducción de la deformación inferior.

3. El compresor de espiral de la reivindicación 1, en donde

40 los pesos (80) generan, durante la rotación, una primera fuerza y una segunda fuerza que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil, y una tercera fuerza, una cuarta fuerza y una quinta fuerza que reducen la deformación del cigüeñal (40) causada por el equilibrado de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil con la primera fuerza y la segunda fuerza y que están equilibradas entre sí, y

los pesos (80) incluyen un peso (101) superior que está previsto en una parte superior del eje (41) principal y genera la tercera fuerza como una fuerza centrífuga del mismo, un peso (102) intermedio que está previsto en una porción

intermedia del eje (41) principal y genera una fuerza total de la primera fuerza y la cuarta fuerza como una fuerza centrífuga del mismo, y un peso (103) inferior está previsto en una porción inferior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la segunda fuerza y la quinta fuerza como una fuerza centrífuga del mismo.

4. El compresor de espiral de la reivindicación 1, en donde

5 los pesos (80) generan, durante la rotación, una primera fuerza y una segunda fuerza que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil, y una tercera fuerza, una cuarta fuerza, y una quinta fuerza que reducen la deformación del cigüeñal (40) causada por el equilibrado de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil, con la primera fuerza y la segunda fuerza y que están equilibradas entre sí, y

10 los pesos (80) incluyen un peso (101) superior que está previsto en una parte superior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la primera fuerza y la quinta fuerza del mismo, un peso (102) intermedio que está previsto en una porción intermedia del eje (41) principal y genera la cuarta fuerza como una fuerza centrífuga del mismo, y un peso (103) inferior que está previsto en una porción inferior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la segunda fuerza y la quinta fuerza como una fuerza centrífuga del mismo.

FIG.1

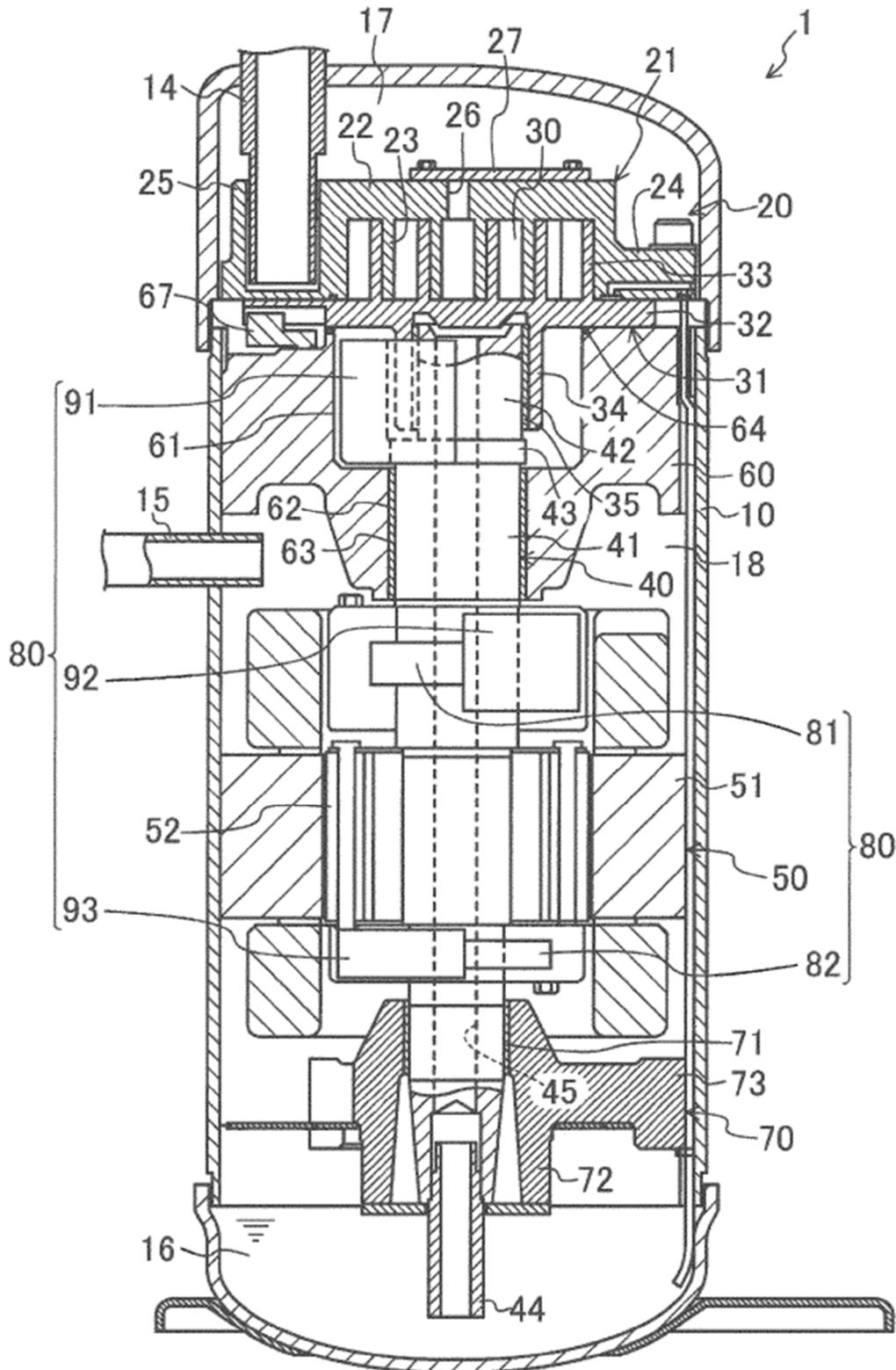
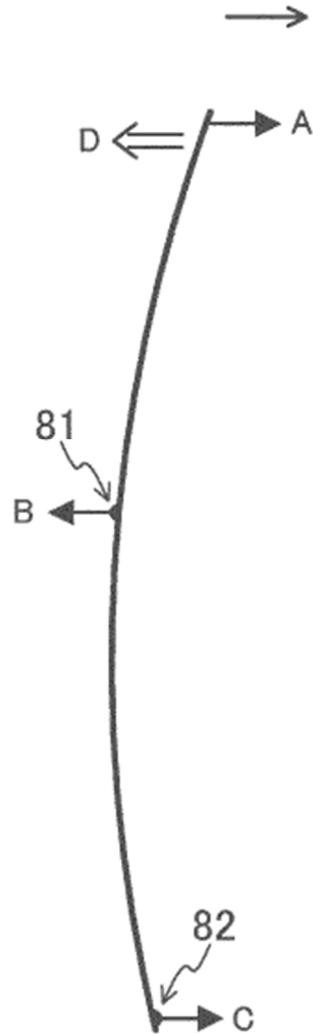


FIG.2

DIRECCIÓN EXCÉNTRICA DE PORCIÓN EXCÉNTRICA



**FIG.3**

DIRECCIÓN EXCÉNTRICA DE PORCIÓN EXCÉNTRICA

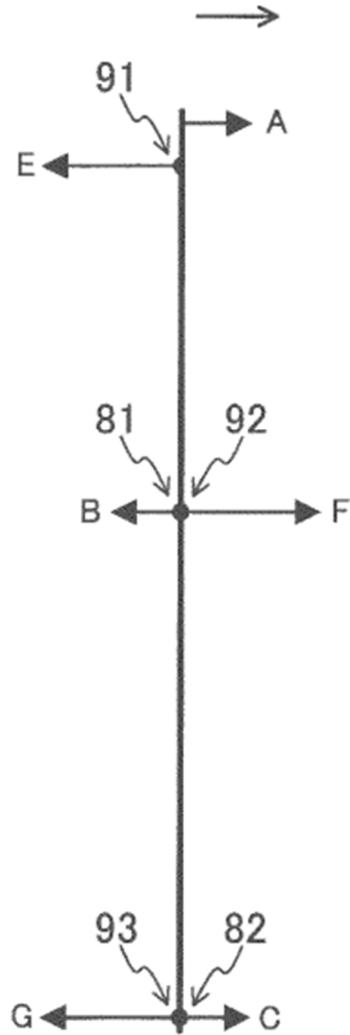
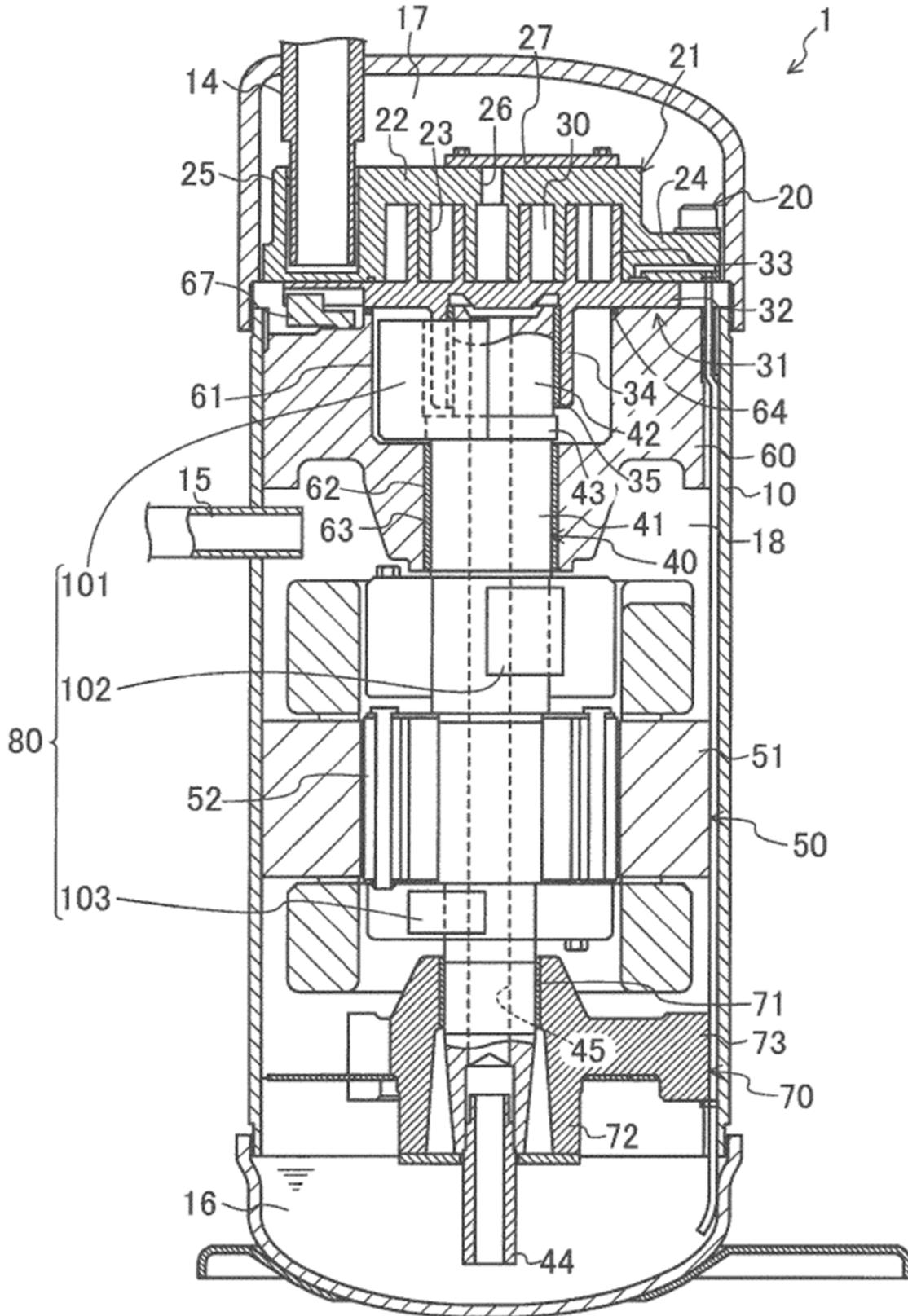


FIG.4



**FIG.5**  
DIRECCIÓN EXCÉNTRICA DE PORCIÓN EXCÉNTRICA

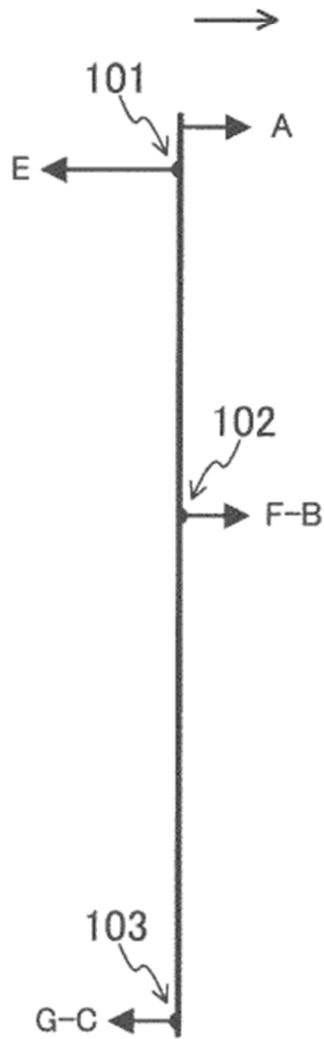


FIG.6

DIRECCIÓN EXCÉNTRICA DE PORCIÓN EXCÉNTRICA

