

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 022**

51 Int. Cl.:

F04C 18/02 (2006.01)

F04C 29/00 (2006.01)

F04C 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2012 PCT/JP2012/006192**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO13046694**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2012 E 12834813 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 2762727**

54 Título: **Compresor de espiral**

30 Prioridad:

30.09.2011 JP 2011218357

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

01.03.2018

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 2 657 022 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 compresores de espiral y específicamente se refiere a reducir una reducción en la resistencia de los cojinetes en el caso en que la presión de un fluido sea alta.

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 así 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 se proporciona 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. También, a partir del documento de patente 2, 3 o 4 se conocen compresores de espiral que tienen un contrapeso.

15 Lista de referencias

Documento de patente

Documento de patente 1: Patente Japonesa no Examinada

Publicación Número H10-61569

Documento de patente 2: US 2007/231171 A1

20 Documento de patente 3: JP S62 118002 A

Documento de patente 4: JP 2004270654

Resumen de la invención

Problema técnico

25 En el compresor de espiral convencional, se aplica una carga (una carga de fluido) a la porción excéntrica mediante la presión del fluido en la cámara de compresión. La carga de fluido aumenta a medida que aumenta la presión del fluido en la cámara de compresión. Por tanto, la distorsión del cigüeñal aumenta cuando la presión del fluido es alta, lo que aumenta la abrasión del cojinete que soporta el cigüeñal y reduce la resistencia del cojinete.

La presente invención está destinada por lo tanto a reducir una reducción en la resistencia del cojinete en el caso en que la presión del fluido es alta.

30 Solución al problema

35 Esto se logra mediante un compresor de espiral según la reivindicación 1. El primer elemento de la presente divulgación está destinado a un compresor de espiral, que incluye: un mecanismo (20) de compresión en el que una espiral (21) fija y una espiral (31) móvil están acopladas entre sí, proporcionando de ese modo una cámara (30) de compresión configurada para comprimir un fluido; un cigüeñal (40) que tiene un eje (41) principal y una porción (42) excéntrica dispuesta excéntricamente en un extremo del eje (41) principal y acoplada a un lado posterior de la espiral (31) móvil; un cojinete (63) superior que soporta una porción superior del eje (41) principal del cigüeñal (40); un cojinete (71) inferior que soporta una porción inferior del eje (41) principal del cigüeñal (40); y un motor (50) de accionamiento que tiene un estátor (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) y el rotor (52) del motor (50) de accionamiento está provisto de un peso (80) que reduce la distorsión del cigüeñal (40) provocada por una carga de fluido generada en la cámara (30) de compresión y aplicada a la porción (42) excéntrica durante la rotación.

En el compresor de espiral del primer aspecto de la presente divulgación, la porción superior del eje (41) principal del cigüeñal (40) es soportada por el cojinete (63) superior, y la porción inferior del eje (41) principal es soportada por el cojinete (71) inferior. Por lo tanto, cuando se aplica una carga de fluido a la porción (42) excéntrica del

cigüeñal (40), se aplica fuerza contraria a las porciones superior e inferior del eje (41) principal, forzando al cigüeñal (40) a deformarse en la dirección de la carga de fluido.

5 En el primer elemento de la presente divulgación, la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido durante la rotación se reduce por la fuerza centrífuga del peso (80) proporcionada en al menos uno de, el eje (41) principal o el rotor (52). Por tanto, incluso cuando se aumenta la presión del fluido y, por lo tanto, aumenta la carga de fluido, se evita un aumento en la distorsión del cigüeñal (40). Como resultado, se evita que se genere localmente presión de contacto excesivamente alta debido al contacto desigual del cigüeñal (40) con los cojinetes cuando la presión del fluido es alta, reduciendo de este modo la abrasión de los cojinetes.

10 El segundo aspecto de la presente divulgación es que en el primer aspecto de la presente divulgación, el peso (80) incluye un peso (81, 82, 83) reductor de la distorsión inducida por fluido que reduce la distorsión del cigüeñal (40) en una dirección de la carga de fluido. El peso (81, 82, 83) reductor de la distorsión inducida por fluido incluye un peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior que se proporciona en una porción superior del eje (41) principal y del cual un centro de gravedad está situado lejos de un centro axial del eje (41) principal en una dirección opuesta a la dirección de la carga de fluido, un peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central que se proporciona en una porción central del eje (41) principal y del cual un centro de gravedad está situado lejos de un centro axial del eje (41) principal en la misma dirección que la dirección de la carga de fluido, y un peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior que se proporciona en una porción inferior del eje (41) principal y cuyo centro de gravedad está situado lejos del centro axial del eje (41) principal en la dirección opuesta a la dirección de la carga de fluido, y el peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior, el peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central y el peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior están equilibrados entre sí.

25 En el segundo aspecto de la presente divulgación, tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido se proporcionan como el peso (80). Cuando el cigüeñal (40) se rota, la fuerza centrífuga del peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior se aplica a la porción superior del eje (41) principal en una dirección opuesta a la dirección de la carga de fluido. Además, la fuerza centrífuga del peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central se aplica a la porción central del eje (41) principal en la misma dirección que la dirección de la carga de fluido, y la fuerza centrífuga del peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior se aplica a la porción inferior del eje (41) principal en la dirección opuesta a la dirección de la carga de fluido. Las direcciones de aplicación son opuestas entre la fuerza centrífuga del peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior y la carga de fluido Aplicada a la porción (42) excéntrica, entre la fuerza centrífuga del peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central y la fuerza contraria de la porción superior del eje (41) principal, y entre la fuerza centrífuga del peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior y la fuerza contraria de la porción inferior del eje (41) principal. Esto significa que las fuerzas centrífugas de los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido se aplican de tal manera que se reduce la distorsión del cigüeñal (40) causada por la carga de fluido y su fuerza contraria.

40 El tercer aspecto de la presente divulgación es que en el segundo aspecto de la presente divulgación, el peso (80) incluye un contrapeso (91, 92) que equilibra una fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil durante la rotación. El contrapeso (91, 92) incluye un primer contrapeso (91) cuyo centro de gravedad está situado opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal, y un segundo contrapeso (92) que está más lejos de la porción (42) excéntrica que el primer contrapeso (91), y cuyo centro de gravedad está situado en un mismo lado donde la porción (42) excéntrica está ubicada, con respecto al centro axial del eje (41) principal.

45 En el tercer aspecto de la presente divulgación, dos contrapesos (91, 92) además de los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido se proporcionan como el peso (80). Cuando se rota el cigüeñal (40), la fuerza centrífuga del primer contrapeso (91) se genera en una dirección opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica, y la fuerza centrífuga del segundo contrapeso (92) se genera en la misma dirección que la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica. Cuando las dos fuerzas centrífugas se aplican al eje (41) principal, se aplica a la porción (42) excéntrica una fuerza opuesta a la dirección excéntrica de la porción excéntrica (42), es decir, opuesta a la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil para equilibrar la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil.

50 El cuarto aspecto de la presente divulgación es que en el tercer aspecto de la presente divulgación, el peso (80) incluye un peso (101, 102, 103) reductor de la distorsión centrífuga que reduce la distorsión del cigüeñal (40) causada por equilibrar la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil con una fuerza centrífuga del contrapeso (91, 92). El peso (101, 102, 103) reductor de la distorsión centrífuga incluye un peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior que se proporciona 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 (102) reductor de la distorsión centrífuga central que se proporciona en una porción central del eje (41) principal y cuyo centro de gravedad está situado en el mismo lado donde la porción (42) excéntrica está ubicada, con respecto al centro axial del eje (41) principal, y un peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior que se proporciona en una porción inferior 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, y el peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior, el peso (102) reductor de la distorsión centrífuga central, y el peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior están equilibrados entre sí.

5 En el cuarto aspecto de la presente divulgación, tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga además de los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido y los dos contrapesos (91, 92) se proporcionan como el peso (80). Cuando se rota el cigüeñal (40), se genera la fuerza centrífuga del peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior en la dirección opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica. Además, se genera la fuerza centrífuga del peso (102) reductor de la distorsión centrífuga central en la misma dirección que la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica, y se genera la fuerza centrífuga del peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior 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 (101) reductor de la distorsión centrífuga superior y la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil, entre la fuerza centrífuga del peso (102) reductor de la distorsión centrífuga central y la fuerza centrífuga del primer contrapeso (91) y entre la fuerza centrífuga del peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior y la fuerza centrífuga del segundo contrapeso (92). Esto significa que las fuerzas centrífugas de los tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga se aplican de tal manera que la distorsión del cigüeñal (40) causada por las fuerzas centrífugas de la espiral (31) móvil y los dos contrapesos (91, 92) se reduce.

20 El quinto aspecto de la presente divulgación es que en el cuarto aspecto de la presente divulgación, al menos uno de, el peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior, el peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central, o el peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior está formado integralmente con uno de, el primer contrapeso (91), el segundo contrapeso (92), el peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior, el peso (102) reductor de la distorsión centrífuga central y el peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior.

En el quinto aspecto de la presente divulgación, es posible reducir el número de partes y las etapas de montaje.

25 El sexto aspecto de la presente divulgación es que en el primer aspecto de la presente divulgación, el peso (80) genera, durante la rotación, una primera fuerza, una segunda fuerza y una tercera fuerza que reducen la distorsión del cigüeñal (40) en una dirección de la carga de fluido y están equilibradas entre sí, y una cuarta fuerza y una quinta fuerza que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil, y una sexta fuerza, una séptima fuerza y una octava fuerza que reducen la distorsión del cigüeñal (40) causada por equilibrar la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil con la cuarta fuerza y la quinta fuerza y están equilibradas entre sí. El peso (80) incluye un peso (111) superior que se proporciona en una porción superior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la primera fuerza y la sexta fuerza como fuerza centrífuga del mismo, un peso (112) central que se proporciona en una porción central del eje (41) principal y genera una fuerza total de la segunda fuerza, la cuarta fuerza y la séptima fuerza como fuerza centrífuga del mismo, y un peso (113) inferior que se proporciona en una porción inferior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la tercera fuerza, la quinta fuerza y la octava fuerza como una fuerza centrífuga del mismo.

40 En el sexto elemento de la presente divulgación, los tres pesos (111, 112, 113) generan, durante la rotación, tres fuerzas que reducen la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido, dos fuerzas que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil y tres fuerzas que reducen la distorsión del cigüeñal (40) en una dirección de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil. Este estado es el mismo que el estado en el que se rota el cigüeñal (40) con tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido, dos contrapesos (91, 92) y tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga proporcionados en el eje (41) principal. Por tanto, en el sexto aspecto de la presente divulgación, también se crea un estado en el que la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil está equilibrada, y se reduce la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido y se reduce la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil.

50 El séptimo aspecto de la presente divulgación es que en el primer aspecto de la presente divulgación, el peso (80) genera, durante la rotación, una primera fuerza, una segunda fuerza y una tercera fuerza que reducen la distorsión del cigüeñal (40) en una dirección de la carga de fluido y están equilibradas entre sí, y una cuarta fuerza y una quinta fuerza que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil, y una sexta fuerza, una séptima fuerza y una octava fuerza que reducen la distorsión del cigüeñal (40) causada por equilibrar la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil con la cuarta fuerza y la quinta fuerza y están equilibradas entre sí. El peso (80) incluye un peso superior (111) que se proporciona en una porción superior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la primera fuerza, la cuarta fuerza y la sexta fuerza como fuerza centrífuga del mismo, un peso (112) central que se proporciona en una porción central del eje (41) principal y genera una fuerza total de la segunda fuerza y la séptima fuerza como fuerza centrífuga del mismo, y un peso (113) inferior que se proporciona en una porción inferior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la tercera fuerza, la quinta fuerza y la octava fuerza como una fuerza centrífuga del mismo.

- En el séptimo aspecto de la presente divulgación, los tres pesos (111, 112, 113) generan, durante la rotación, tres fuerzas que reducen la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido, dos fuerzas que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil y tres fuerzas que reducen la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil. Este estado es el mismo que el estado en el que se rota el cigüeñal (40) con los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido, dos contrapesos (91, 92) y tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga proporcionados en el eje (41) principal. Por tanto, en el séptimo aspecto de la presente divulgación, también se crea un estado en el que la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil está equilibrada, y se reduce la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido y se reduce la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil.
- 5
- 10 Ventajas de la invención.
- Según la presente invención, el peso (80) que reduce la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido causada por la carga de fluido Aplicada a la porción (42) excéntrica durante la rotación, se proporciona a al menos uno de, el eje (41) principal del cigüeñal (40) o el rotor (52) del motor (50) de accionamiento. Por tanto, es posible reducir un aumento en la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido cuando la presión del fluido es alta. Como resultado, se puede reducir la abrasión de los cojinetes y la reducción de la resistencia de los cojinetes debido a la abrasión, en comparación con los casos convencionales.
- 15
- Según el segundo aspecto de la presente divulgación, el peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior, el peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central y el peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior se proporcionan como el peso (80). Por tanto, la distorsión del cigüeñal (40) debido a la carga de fluido puede reducirse de forma fiable.
- 20
- Según el tercer aspecto de la presente divulgación, dos contrapesos (91, 92) además de los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido se proporcionan como el peso (80). Por tanto, la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil puede equilibrarse de forma fiable al tiempo que se reduce la distorsión del cigüeñal (40) debido a la carga de fluido.
- 25
- Según el cuarto aspecto de la presente divulgación, tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga además de los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido y los dos contrapesos (91, 92) se proporcionan como el peso (80). Por tanto, la distorsión del cigüeñal (40) debido a la carga de fluido puede reducirse de forma fiable y la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil está equilibrada, reduciendo por lo tanto la distorsión del cigüeñal (40) provocada por las fuerzas centrífugas de la espiral (31) móvil y los contrapesos (91, 92).
- 30
- Según el quinto aspecto de la presente divulgación, al menos uno de los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido está formado integralmente con uno cualquiera de los dos contrapesos (91, 92) y los tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga. Por tanto, es posible reducir el número de partes y los pasos de montaje, lo que permite reducir los costes del compresor (1) de espiral.
- 35
- De acuerdo con el sexto aspecto de la presente divulgación, el peso (111) superior, el peso (112) central y el peso (113) inferior se proporcionan como el peso (80) para generar, durante la rotación, tres fuerzas centrífugas que reducen la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido, dos fuerzas centrífugas que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil y tres fuerzas centrífugas que reducen la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil. Este estado es el mismo que el estado en el que se rota el cigüeñal (40) con los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido, los dos contrapesos (91, 92) y los tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga proporcionados en el eje (41) principal. Por tanto, en el sexto aspecto de la presente divulgación, también, se puede reducir la abrasión de los cojinetes y se puede reducir una reducción en la resistencia de los cojinetes cuando la presión del fluido es alta. Además, un peso total y un volumen total de los pesos pueden ser más pequeños en comparación con el caso en el que se proporcionan los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido, los dos contrapesos (91, 92) y los tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga, y por lo tanto, es posible reducir el peso del compresor (1) de espiral y reducir el espacio para ubicar los pesos, reduciendo así el tamaño del compresor (1) de espiral.
- 40
- 45
- De acuerdo con el séptimo aspecto de la presente divulgación, el peso (111) superior, el peso (112) central y el peso (113) inferior se proporcionan como el peso (80) para generar, durante la rotación, tres fuerzas centrífugas que reducen la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido, dos fuerzas centrífugas que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil y tres fuerzas centrífugas que reducen la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil. Este estado es el mismo que el estado en el que se rota el cigüeñal (40) con los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido, los dos contrapesos (91, 92) y los tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga proporcionados en el eje (41) principal. Por tanto, en el séptimo aspecto de la presente divulgación, también, se puede reducir la abrasión de los cojinetes y se puede reducir una reducción en la resistencia de los cojinetes cuando la presión del fluido es alta. Además, un peso total y un volumen total de los pesos pueden ser más pequeños en comparación con el caso en el que se
- 50
- 55

proporcionan los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido, los dos contrapesos (91, 92) y los tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga, y por lo tanto, es posible reducir el peso del compresor (1) de espiral y reducir el espacio para ubicar los pesos, reduciendo así el tamaño del compresor (1) de espiral.

5 Breve descripción de los dibujos

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 las cargas aplicadas a un cigüeñal del primer modo de realización.

La figura 3 es un diagrama que muestra las cargas aplicadas a un cigüeñal del segundo modo de realización.

La figura 4 es un diagrama que muestra las cargas aplicadas a un cigüeñal del tercer modo de realización.

10 La figura 5 es una tabla que muestra la fuerza centrífuga durante la rotación de un peso del tercer modo de realización.

La figura 6 es un diagrama que muestra las cargas aplicadas a un cigüeñal del cuarto modo de realización.

15 La figura 7 es una tabla que muestra la fuerza centrífuga y una dirección del centro de gravedad (un ángulo en una dirección de rotación del cigüeñal con respecto a una dirección excéntrica de la porción excéntrica) durante la rotación del peso del cuarto modo de realización.

La figura 8 es un diagrama que muestra las cargas aplicadas a un cigüeñal de una variación del cuarto modo de realización.

Descripción de los modos de realización

20 Los modos de realización de la presente invención se describirán en detalle a continuación, en base a los dibujos. Los siguientes modos de realización son simplemente ejemplos preferidos de por sí, y no pretenden limitar el alcance, las aplicaciones y el uso de la invención.

Primer modo de realización de la invención

25 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. 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).

30 La carcasa (10) es un contenedor cerrado de 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 desde arriba hacia abajo. El cigüeñal (40) está dispuesto en la carcasa (10) para estar a lo largo del eje de la carcasa (10).

Un tubo (14) de succión penetra y está fijado a una porción superior de la carcasa (10), para guiar el refrigerante del circuito refrigerante al 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).

35 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. Una trayectoria (45) de suministro de aceite está formada 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.

40

45

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). El extremo de la superficie de la pared (24) periférica exterior y el extremo de la superficie 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).

25 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), se aplica una carga de fluido A generada en la cámara (30) de compresión a la porción (42) excéntrica. La carga de fluido A se aplica en una dirección aproximadamente opuesta a una dirección de movimiento de la espiral (31) móvil que rota excéntricamente. Específicamente, la carga de fluido A se aplica en una dirección inclinada de 55 grados a 145 grados con respecto a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica, y opuesta a una dirección de rotación del cigüeñal (40). Además, la fuerza B centrífuga de la espiral (31) móvil se aplica a la porción (42) excéntrica mediante la rotación del cigüeñal (40). La fuerza B centrífuga de la espiral (31) móvil se aplica en la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica.

35 El alojamiento (60) tiene forma de cuenco con una periferia exterior anular y un rebaje (61) en una porción central de una superficie superior como se muestra en la figura 1. La periferia exterior del alojamiento (60) está ajustada a presión a la carcasa (10) para proporcionar un cierre estanco al aire. Por lo tanto, el alojamiento (60) divide el interior de la carcasa (10) en un espacio (17) superior que alberga el mecanismo (20) de compresión, y el espacio (18) inferior que alberga el motor (50) de accionamiento.

40 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. Por tanto, como se muestra en la figura 2, cuando la carga de fluido A se aplica a la porción (42) excéntrica, se aplica fuerza contraria C en una dirección opuesta a la carga de fluido A en la porción del eje (41) principal soportada por el cojinete (63) superior.

45 Además, como se muestra en la figura 1, 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).

55 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 ubicado 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, etc.

5 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. Por tanto, como se muestra en la figura 2, la fuerza contraria D opuesta a la fuerza contraria C se aplica a la porción del eje (41) principal soportada por el cojinete (71) inferior, cuando la carga de fluido A se aplica a la porción (42) excéntrica y se aplica la fuerza contraria C a la porción del eje (41) principal soportado por el cojinete (63) superior.

10 El eje (41) principal del cigüeñal (40) está provisto de un peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior, un peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central y un peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior como se muestra en la figura 1. Estos tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido reducen la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido A durante la rotación, y comprenden parte de un peso (80) de la presente invención.

15 Cada uno de los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido tiene forma de C en vista en planta, como se muestra en la figura 2. El peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior está unido a una superficie lateral de la protuberancia (43) (en lo sucesivo denominada la porción superior del eje (41) principal) que está alejada del centro axial del eje (41) principal en una dirección opuesta a la dirección de la carga de fluido A. El peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central está unido a una superficie lateral de una porción entre el alojamiento (60) y el rotor (52) (de aquí en adelante referido como la porción central del eje (41) principal) que es opuesta al lado donde se proporciona el peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior, con respecto al centro axial del eje (41) principal. El peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior está unido a una superficie lateral de una porción entre el rotor (52) y la porción (70) de cojinete inferior (en lo sucesivo denominada porción inferior del eje (41) principal) que está en el mismo lado donde está ubicado el peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior, con respecto al centro axial del eje (41) principal. El centro de gravedad de cada uno del peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior y el peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior se encuentra alejado del centro axial del eje (41) principal en la dirección opuesta a la dirección de la carga de fluido A. El centro de gravedad del peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central está situado lejos del centro axial del eje (41) principal en la dirección de la carga de fluido A.

Funcionamiento

30 En el compresor (1) de espiral, el cigüeñal (40) rota y la espiral (31) móvil rota excéntricamente cuando se acciona el motor (50) de accionamiento. La espiral (31) móvil no rota sobre su eje, sino que solo hace un movimiento orbital, debido a que su rotación está restringida por el acoplamiento (67) Oldham.

35 Cuando la espiral (31) móvil realiza un movimiento orbital, se aspira un fluido de baja presión (gas refrigerante) del circuito refrigerante en la cámara (30) de compresión desde el tubo (14) de succión a través del orificio (25) de succión. Cuando la espiral (31) móvil realiza un movimiento orbital adicional, la cámara (30) de compresión se bloquea desde el orificio (25) de succión y se cierra, y se mueve hacia una porción central a lo largo de la vuelta (23) de la espiral (21) fija y de la vuelta (33) de la espiral (31) móvil. En el curso de este movimiento, la se reduce gradualmente capacidad de la cámara (30) de compresión, y se comprime el fluido en la cámara (30) de compresión.

40 Después de que se reduce la capacidad de la cámara (30) de compresión, la cámara (30) de compresión se comunica gradualmente con el orificio (26) de descarga. El fluido comprimido en la cámara (30) de compresión fluye desde el orificio (26) de descarga hacia el espacio (18) inferior a través de una trayectoria (no mostrada) formada en la placa (22) de extremo de la espiral (21) fija y el alojamiento (60), y se descarga al circuito refrigerante a través del tubo (15) de descarga.

45 En el compresor (1) de espiral, la presión de fluido del fluido comprimido en la cámara (30) de compresión sirve como una carga durante la rotación, y la carga de fluido A se aplica a la porción (42) excéntrica. Cuando la carga de fluido A se aplica a la porción (42) excéntrica, la fuerza contraria C se aplica a la porción superior del eje (41) principal soportado por el cojinete (63) superior, y la fuerza contraria D se aplica a la porción inferior del eje (41) principal soportado por el cojinete (71) inferior. La carga de fluido A, la fuerza contraria C y la fuerza contraria D aumentan a medida que aumenta la presión del fluido. Por tanto, el cigüeñal (40) es forzado a distorsionarse significativamente en la dirección de la carga de fluido A cuando la presión del fluido es alta.

50 Sin embargo, en el presente modo de realización, la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido A se reduce por las fuerzas centrífugas de los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido proporcionados en el eje (41) principal.

55 Específicamente, cuando el cigüeñal (40) se rota, la fuerza centrífuga E del peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior se aplica en una dirección opuesta a la dirección de la carga de fluido A; la fuerza centrífuga F del peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central se aplica en la misma dirección que la

5 dirección de la carga de fluido A; y la fuerza centrífuga G del peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior se aplica en una dirección opuesta a la dirección de la carga de fluido A, como se muestra en la figura 2. Las fuerzas centrífugas E, F y G de los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido están equilibradas entre sí. Además, las direcciones de aplicación son opuestas entre la fuerza centrífuga E y la carga de fluido A, entre la fuerza centrífuga F y la fuerza contraria C, y entre la fuerza centrífuga G y la fuerza contraria D. Esto significa que se aplican las fuerzas centrífugas E, F y G de los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido de tal manera que se reduce la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido A debido a la carga de fluido A, la fuerza contraria C y la fuerza contraria D. Como resultado, se evita que la presión de contacto excesivamente alta se genere localmente debido al contacto desigual del cigüeñal (40) con los cojinetes (63, 71), reduciendo por lo tanto la abrasión de los cojinetes (63, 71).

Ventajas de los modos de realización

15 En el presente modo de realización, el eje (41) principal del cigüeñal (40) está provisto de un peso (80) configurado para reducir la distorsión del cigüeñal (40) provocado por la carga de fluido A aplicada a la porción (42) excéntrica durante la rotación. Por lo tanto, es posible reducir la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido A cuando la presión del fluido es alta. Como resultado, se puede reducir la abrasión del cojinete y la reducción de la resistencia del cojinete debido a la abrasión, en comparación con los casos convencionales.

En el presente modo de realización, los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido se proporcionan como el peso (80). Por tanto, es posible crear de forma fiable un estado en el que se reduce la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido A.

20 Variación del primer modo de realización

El primer modo de realización puede tener las siguientes configuraciones.

25 En el primer modo de realización, el peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central está unido a la porción central del eje (41) principal (una porción entre el alojamiento (60) y el rotor (52)). Sin embargo, el peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central puede unirse a la superficie superior del rotor (52). Además, el peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior está unido 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 (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior puede unirse a la superficie inferior del rotor (52).

30 En el primer modo de realización, cada uno de los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido tiene forma de C en vista en planta, y está unido a una superficie lateral del eje (41) principal. Sin embargo, la forma y la ubicación no están limitadas a dicha forma y ubicación siempre que el centro de gravedad de cada uno de, el peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior y el peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior pueda estar situado lejos del centro axial del eje (41) principal en la dirección opuesta a la dirección de la carga de fluido A, y el centro de gravedad del peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central pueda estar situado lejos del centro axial del eje (41) principal en la misma dirección que la dirección de la carga de fluido A.

35 Segundo modo de realización

40 A continuación, será descrito en detalle el segundo modo de realización de la presente invención en base a los dibujos. El número de pesos en el primer modo de realización se ha cambiado en el segundo modo de realización. Es decir, en el primer modo de realización hay tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido que se proporcionan en el eje (41) principal, mientras que en el segundo modo de realización, se proporcionan dos contrapesos (91, 92) adicionalmente a los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido como se muestra en la figura 3.

45 Se proporcionan un primer contrapeso (91) y un segundo contrapeso (92) en el eje (41) principal del cigüeñal (40). Los dos contrapesos (91, 92) están equilibrados con la fuerza centrífuga B de la espiral (31) móvil durante la rotación, y comprenden parte del peso (80) de la presente invención. Cada uno de los dos contrapesos (91, 92) tiene forma de C en vista en planta. El primer contrapeso (91) está unido a una superficie lateral de la porción central del eje (41) principal que es opuesta al lado donde está situada la porción (42) excéntrica, con respecto al centro axial del eje (41) principal. El segundo contrapeso (92) está unido a una superficie lateral de la porción inferior del eje (41) principal que es opuesta al lado donde se proporciona el primer contrapeso (91), con respecto al centro axial del eje (41) principal. El centro de gravedad del primer contrapeso (91) está situado opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal. El centro de gravedad del segundo contrapeso (92) está situado en el mismo lado donde está situada la porción (42) excéntrica, con respecto al centro axial del eje (41) principal.

5 Cuando se rota el cigüeñal (40) con el primer contrapeso (91) y el segundo contrapeso (92) unidos al mismo, la fuerza centrífuga H del primer contrapeso (91) se aplica a la porción central del eje (41) principal en la dirección opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica, y la fuerza centrífuga I del segundo contrapeso (92) se aplica a la porción inferior del eje (41) principal en la misma dirección que la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica. Cuando se aplican las dos fuerzas centrífugas H e I al eje (41) principal, se aplica una fuerza J en una dirección opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica, es decir, opuesta a la fuerza centrífuga B de la espiral (31) móvil a la porción (42) excéntrica para equilibrar la fuerza centrífuga B de la espiral (31) móvil, manteniendo así la posición del cigüeñal (40). Como resultado, se evita además el contacto desigual del cigüeñal (40) con los cojinetes (63, 71), reduciendo de este modo la abrasión de los cojinetes (63, 71) con más fiabilidad. Las otras configuraciones, efectos y ventajas son los mismos que en el primer modo de realización.

Variación del segundo modo de realización

El segundo modo de realización puede tener las siguientes configuraciones.

15 En el segundo modo de realización, el peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central y el primer contrapeso (91) están unidos a la porción central del eje (41) principal (una porción entre el alojamiento (60) y el rotor (52)). Sin embargo, la ubicación donde se unen los pesos no está limitada a esta porción, y al menos uno de los dos pesos (82, 91) puede estar unido a la superficie superior del rotor (52).

20 En el segundo modo de realización, el peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior y el segundo contrapeso (92) están unidos 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 donde se unen los pesos no está limitada a esta porción, y al menos uno de los dos pesos (83, 92) puede estar unido a la superficie inferior del rotor (52).

25 En el segundo modo de realización, cada uno de los dos contrapesos (91, 92) tiene forma de C en vista en planta, y está unido a una superficie lateral del eje (41) principal. Sin embargo, la forma y la ubicación no están limitadas a dicha forma y ubicación siempre que el centro de gravedad del primer contrapeso (91) esté situado en un lado opuesto al lado donde se coloca la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal, y el centro de gravedad del segundo contrapeso (92) esté situado en el mismo lado donde está ubicada la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal.

Además, en el segundo modo de realización, el primer contrapeso (91) se proporciona en la porción central del eje (41) principal. Sin embargo, la ubicación no está limitada a esta porción, y puede proporcionarse el primer contrapeso (91), por ejemplo, en la porción superior del eje (41) principal para aplicar la fuerza centrífuga H.

30 En el segundo modo de realización, los pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido y los contrapesos (91, 92) se proporcionan independientemente, pero no están limitados a esta configuración. Por ejemplo, el peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central y el primer contrapeso (91) pueden estar formados integralmente. Incluso si cualquiera de los pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido y cualquiera de los contrapesos (91, 92) están formados integralmente, las ventajas son las mismas.

35 Tercer modo de realización

40 A continuación, se describirá en detalle el tercer modo de realización de la presente invención en base a los dibujos. El número de pesos en el segundo modo de realización se ha cambiado en el tercer modo de realización. Es decir, hay tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido y dos contrapesos (91, 92) que se proporcionan en el eje (41) principal en el segundo modo de realización, mientras que en el tercer modo de realización, se proporcionan tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga adicionalmente a los tres pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido y los dos contrapesos (91, 92) como se muestra en la figura 4 y figura 5.

45 Un peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior, un peso (102) reductor de la distorsión centrífuga central y un peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior están unidos al eje (41) principal del cigüeñal (40). Los tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga están configurados para reducir la distorsión del cigüeñal (40) causada al equilibrar la fuerza centrífuga B de la espiral (31) móvil con las fuerzas centrífugas H e I de los dos contrapesos (91, 92), y comprenden parte del peso (80) de la presente invención. Cada uno de los tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga tiene forma de C en vista en planta. El peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior está unido a una superficie lateral de una porción superior del eje (41) principal que es opuesta al lado donde está situada la porción (42) excéntrica, con respecto al centro axial del eje (41) principal. El peso (102) reductor de la distorsión centrífuga central está unido a una superficie lateral de una porción central del eje (41) principal que es opuesta al lado donde está situado el peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior, con respecto al centro axial del eje (41) principal. El peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior está unido a una superficie lateral de una porción inferior del eje (41) principal que está

en el mismo lado donde está situado el peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior, con respecto al centro axial del eje (41) principal. El centro de gravedad del peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior y el centro de gravedad del peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior están situados opuestos a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal. El centro de gravedad del peso (102) reductor de la distorsión centrífuga central está situado en el lado donde está situada la porción (42) excéntrica, con respecto al centro axial del eje (41) principal.

Cuando se rota el cigüeñal (40) con los tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga unidos al mismo, se aplica una fuerza centrífuga K del peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior a una porción superior del eje (41) principal en la dirección opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica. Además, se aplica una fuerza centrífuga L del peso (102) reductor de la distorsión centrífuga central a una porción central del eje (41) principal en la misma dirección que la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica. Una fuerza centrífuga M del peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior se aplica a una porción inferior del eje (41) principal en la dirección opuesta a la dirección excéntrica de la porción (42) excéntrica. Las fuerzas centrífugas K, L y M de los tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga están equilibradas entre sí. Además, las direcciones de aplicación son opuestas entre la fuerza centrífuga K y la fuerza centrífuga B de la espiral (31) móvil, entre la fuerza centrífuga L y la fuerza centrífuga H del primer contrapeso (91), y entre la fuerza centrífuga M y la fuerza centrífuga I del segundo contrapeso (92). Esto significa que las fuerzas centrífugas K, L y M de los tres pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga se aplican en una dirección que reduce la distorsión del cigüeñal (40) causada por las fuerzas centrífugas B, H e I de la espiral (31) móvil y los dos contrapesos (91, 92) de equilibrio. Por tanto, incluso cuando el número de revoluciones del cigüeñal (40) es alto, y las fuerzas centrífugas B, H e I de la espiral (31) móvil y los dos contrapesos (91, 92) son grandes, puede reducirse la distorsión del cigüeñal (40) mediante las fuerzas centrífugas K, L y M de los pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga. Como resultado, el contacto desigual del cigüeñal (40) con los cojinetes (63, 71) se puede reducir aún más, lo que permite reducir la abrasión de los cojinetes (63, 71) con más fiabilidad. Las otras configuraciones, efectos y ventajas son los mismos que en el segundo modo de realización.

Variación del tercer modo de realización

El tercer modo de realización puede tener las siguientes configuraciones.

En el tercer modo de realización, el peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central, el primer contrapeso (91) y el peso (102) reductor de la distorsión centrífuga central están unidos a la porción central del eje (41) principal (una porción entre el alojamiento (60) y el rotor (52)). Sin embargo, la ubicación donde se unen los pesos no está limitada a esta porción, y al menos uno de los tres pesos (82, 91, 102) puede unirse a la superficie superior del rotor (52).

En el tercer modo de realización, el peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior, el segundo contrapeso (92) y el peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior están unidos 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 donde se unen los pesos no está limitada a esta porción, y al menos uno de los tres pesos (83, 92, 103) puede unirse a la superficie inferior del rotor (52).

En el tercer modo de realización, cada uno de los pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga tiene forma de C en vista en planta, y está unido a una superficie lateral del eje (41) principal. Sin embargo, la forma y la ubicación no están limitadas a dicha forma y ubicación siempre que el centro de gravedad de cada uno del peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior y el peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior esté situado en un lado opuesto al lado donde la porción (42) excéntrica está ubicada con respecto al centro axial del eje (41) principal, y el centro de gravedad del peso (102) reductor de la distorsión centrífuga central esté situado en el mismo lado donde la porción (42) excéntrica está ubicada con respecto al centro axial del eje (41) principal.

Además, en el tercer modo de realización, el primer contrapeso (91) se proporciona en la porción central del eje (41) principal. Sin embargo, la ubicación no está limitada a esta porción, y el primer contrapeso (91) puede proporcionarse, por ejemplo, en la porción superior del eje (41) principal para aplicar la fuerza centrífuga H.

En el tercer modo de realización, los pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido, los contrapesos (91, 92) y los pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga se proporcionan independientemente, pero no están limitados a esta configuración. Incluso si cualquiera de los pesos (81, 82, 83) reductores de la distorsión inducida por fluido y cualquiera de los contrapesos (91, 92) y los pesos (101, 102, 103) reductores de la distorsión centrífuga pueden formarse integralmente, las ventajas son las mismas.

Cuarto modo de realización

A continuación, se describirá en detalle el cuarto modo de realización de la presente invención en base a los dibujos. El número de pesos (80) en el tercer modo de realización se ha cambiado en el cuarto modo de realización. Es decir, en el tercer modo de realización, el eje (41) principal está provisto de ocho pesos (81, 82, 91-93 y 101-103) en total, mientras que en el cuarto modo de realización, se proporcionan tres pesos (111, 112, 113) como se muestra en la figura 6 y figura 7.

El eje (41) principal del cigüeñal (40) está provisto de un peso (111) superior, un peso (112) central y un peso (113) inferior. El peso (111) superior, peso (112) central y el peso (113) inferior reducen la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido A, equilibran la fuerza centrífuga B de la espiral (31) móvil, y reducen aún más la distorsión del cigüeñal (40) causada por equilibrar la fuerza centrífuga B de la espiral (31) móvil. El peso (111) superior, el peso (112) central y el peso (113) inferior están unidos a una porción superior, a una porción central y a una porción inferior del eje (41) principal. El peso (111) superior está configurado para generar una fuerza centrífuga N1 que tiene la misma magnitud que una fuerza total de la fuerza centrífuga E del peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior y la fuerza centrífuga K del peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior durante la rotación. El peso (112) central está configurado para generar una fuerza centrífuga O1 que tiene la misma magnitud que una fuerza total de la fuerza centrífuga F del peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central, la fuerza centrífuga H del primer contrapeso (91), y la fuerza centrífuga L del peso (102) reductor de la distorsión centrífuga central. El peso (113) inferior está configurado para generar una fuerza centrífuga P que tiene la misma magnitud que una fuerza total de la fuerza centrífuga G del peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior, la fuerza centrífuga I del segundo contrapeso (92), y la fuerza centrífuga M del peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior durante la rotación. La fuerza centrífuga E, la fuerza centrífuga F, la fuerza centrífuga G, la fuerza centrífuga H, la fuerza centrífuga I, la fuerza centrífuga K, la fuerza centrífuga L y la fuerza centrífuga M comprenden la primera fuerza, la segunda fuerza, la tercera fuerza, la cuarta fuerza, la quinta fuerza, la sexta fuerza, la séptima fuerza y la octava fuerza de la presente invención, respectivamente.

En el cuarto modo de realización, se crea un estado similar al estado del tercer modo de realización. Específicamente, se crea un estado en el que se generan tres fuerzas centrífugas E, F y G que reducen la distorsión del cigüeñal (40) en la dirección de la carga de fluido A; se generan dos fuerzas centrífugas H e I que equilibran la fuerza centrífuga B de la espiral (31) móvil; y se generan tres fuerzas centrífugas K, L y M que reducen la distorsión del cigüeñal (40) causada por equilibrar la fuerza centrífuga B de la espiral (31) móvil con las dos fuerzas centrífugas H e I. Por tanto, de manera similar al tercer modo de realización también en la cuarta realización, la abrasión del cojinete puede reducirse, y una reducción en la resistencia del cojinete puede, por lo tanto, reducirse cuando la presión del fluido es alta. Además, un peso total y un volumen total de los pesos pueden ser más pequeños que los del tercer 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, reduciendo así el tamaño del compresor (1) de espiral. Las otras configuraciones, efectos y ventajas son los mismos que en el tercer modo de realización.

Variación del cuarto modo de realización

El cuarto modo de realización puede tener las siguientes configuraciones.

En el cuarto modo de realización, el peso (112) central está unido a la porción central del eje (41) principal (una porción entre el alojamiento (60) y el rotor (52)), pero el peso (112) central se puede unir a la superficie superior del rotor (52). Además, el peso (113) inferior está unido a la porción inferior del eje (41) principal (una porción entre el rotor (52) y la porción (70) de cojinete inferior), pero se puede unir el peso (113) inferior a la superficie inferior del rotor (52).

En el cuarto modo de realización, cada uno de, el peso (111) superior, el peso (112) central y el peso (113) inferior tiene forma de C en vista en planta, y está unido a una superficie lateral del eje (41) principal. Sin embargo, la forma y la ubicación no están limitadas a dicha forma y ubicación.

En el cuarto modo de realización, se proporcionan el peso (111) superior que genera la fuerza total N1 de la fuerza centrífuga E y la fuerza centrífuga K durante la rotación, y el peso (112) central que genera la fuerza total O1 de la fuerza centrífuga F, la fuerza centrífuga H y la fuerza centrífuga L durante la rotación. Sin embargo, las configuraciones del peso (111) superior y el peso (112) central no están limitadas a las configuraciones anteriores, y pueden ser tales que el peso (111) superior genere una fuerza total N2 de la fuerza centrífuga E, la fuerza centrífuga H, y la fuerza centrífuga K durante la rotación, y que el peso (112) central genere una fuerza total O2 de la fuerza centrífuga F y la fuerza centrífuga L durante la rotación, como se muestra en la figura 8.

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

	1	compresor de espiral
	20	mecanismo de compresión
	21	espiral fija
5	30	cámara de compresión
	31	espiral móvil
	40	cigüeñal
	41	eje principal
	42	porción excéntrica
10	50	motor de accionamiento
	52	rotor
	63	cojinete superior
	71	cojinete inferior
	80	peso
15	81	peso reductor de la distorsión inducida por fluido superior
	82	peso reductor de la distorsión inducida por fluido central
	83	peso reductor de la distorsión inducida por fluido inferior
	91	primer contrapeso
	92	segundo contrapeso
20	101	peso reductor de la distorsión centrífuga superior
	102	peso reductor de la distorsión centrífuga central
	103	peso reductor de la distorsión centrífuga inferior
	111	peso superior
	112	peso central
25	113	peso inferior.

REIVINDICACIONES

1. Un compresor de espiral, que comprende:

un mecanismo (20) de compresión en el que una espiral (21) fija y una espiral (31) móvil se acoplan entre sí, proporcionando de ese modo una cámara (30) de compresión configurada para comprimir un fluido;

5 un cigüeñal (40) que tiene un eje (41) principal y una porción (42) excéntrica dispuesta excéntricamente en un extremo del eje (41) principal y acoplado a un lado posterior de la espiral (31) móvil;

un cojinete (63) superior que soporta una porción superior del eje (41) principal del cigüeñal (40);

un cojinete (71) inferior que soporta una porción inferior del eje (41) principal del cigüeñal (40); y

10 un motor (50) de accionamiento que tiene un estátor (51) y un rotor (52) acoplado al eje (41) principal del cigüeñal (40), y configurado para rotar la espiral (31) móvil, en donde

15 al menos uno de, el eje (41) principal del cigüeñal (40) o el rotor (52) del motor (50) de accionamiento está provisto de un peso (80) que reduce la distorsión del cigüeñal (40) provocada por una carga de fluido generada en la cámara (30) de compresión y aplicada a la porción (42) excéntrica durante la rotación, caracterizado porque el peso (80) incluye un peso (81, 82, 83) reductor de la distorsión inducida por fluido que reduce la distorsión del cigüeñal (40) en una dirección de la carga de fluido, el peso (81, 82, 83) reductor de la distorsión inducida por fluido incluye

un peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior que se proporciona en una porción superior del eje (41) principal y cuyo centro de gravedad está situado lejos de un centro axial del eje (41) principal en una dirección opuesta a la dirección de la carga de fluido,

20 un peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central que se proporciona en una porción central del eje (41) principal y cuyo centro de gravedad está situado lejos del centro axial del eje (41) principal en una misma dirección que la dirección de la carga de fluido, y

un peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior que se proporciona en una porción inferior del eje (41) principal y cuyo centro de gravedad está situado lejos del centro axial del eje (41) principal en la dirección opuesta a la dirección de la carga de fluido, y

25 el peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior, el peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central y el peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior están equilibrados entre sí.

2. El compresor de espiral de la reivindicación 1, en donde el peso (80) incluye un contrapeso (91, 92) que equilibra una fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil durante la rotación, el contrapeso (91, 92) incluye

30 un primer contrapeso (91) cuyo centro de gravedad se encuentra opuesto a la porción (42) excéntrica con respecto al centro axial del eje (41) principal, y

un segundo contrapeso (92) que está más alejado de la porción (42) excéntrica que el primer contrapeso (91), y cuyo centro de gravedad está situado en un mismo lado donde la porción (42) excéntrica está ubicada, con respecto al centro axial del eje (41) principal.

35 3. El compresor de espiral de la reivindicación 2, en donde el peso (80) incluye un peso (101, 102, 103) reductor de la distorsión centrífuga que reduce la distorsión del cigüeñal (40) provocada por equilibrar la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil con una fuerza centrífuga del contrapeso (91, 92), el peso (101, 102, 103) reductor de la distorsión centrífuga incluye

40 un peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior que se proporciona 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 (102) reductor de la distorsión centrífuga central que se proporciona en una porción central del eje (41) principal y cuyo centro de gravedad está situado en un mismo lado donde la porción (42) excéntrica está ubicada, con respecto al centro axial del eje (41) principal, y

un peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior que se proporciona en una porción inferior 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, y

5 el peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior, el peso (102) reductor de la distorsión centrífuga central y el peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior están equilibrados entre sí.

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

10 al menos uno del peso (81) reductor de la distorsión inducida por fluido superior, el peso (82) reductor de la distorsión inducida por fluido central o el peso (83) reductor de la distorsión inducida por fluido inferior está formado integralmente con uno cualquiera del primer contrapeso (91), el segundo contrapeso (92), el peso (101) reductor de la distorsión centrífuga superior, el peso (102) reductor de la distorsión centrífuga central y el peso (103) reductor de la distorsión centrífuga inferior.

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

15 el peso (80) genera, durante la rotación, una primera fuerza, una segunda fuerza y una tercera fuerza que reducen la distorsión del cigüeñal (40) en una dirección de la carga de fluido y están equilibradas entre sí, y una cuarta fuerza y una quinta fuerza que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil, y una sexta fuerza, una séptima fuerza y una octava fuerza que reducen la distorsión del cigüeñal (40) causada por equilibrar la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil con la cuarta fuerza y la quinta fuerza y que están equilibradas entre sí, y

20 el peso (80) incluye un peso (111) superior que se proporciona en una porción superior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la primera fuerza y la sexta fuerza como una fuerza centrífuga del mismo, un peso (112) central que se proporciona en una porción central del eje (41) principal y genera una fuerza total de la segunda fuerza, la cuarta fuerza y la séptima fuerza como una fuerza centrífuga del mismo, y un peso (113) inferior que se proporciona en una porción inferior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la tercera fuerza, la quinta fuerza y la octava fuerza como una fuerza centrífuga del mismo.

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

25 el peso (80) genera, durante la rotación, una primera fuerza, una segunda fuerza y una tercera fuerza que reducen la distorsión del cigüeñal (40) en una dirección de la carga de fluido y están equilibradas entre sí, y una cuarta fuerza y una quinta fuerza que equilibran la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil, y una sexta fuerza, una séptima fuerza y una octava fuerza que reducen la distorsión del cigüeñal (40) causada por equilibrar la fuerza centrífuga de la espiral (31) móvil con la cuarta fuerza y la quinta fuerza y están equilibradas entre sí,

30 y el peso (80) incluye un peso (111) superior que se proporciona en una porción superior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la primera fuerza, la cuarta fuerza y la sexta fuerza como fuerza centrífuga del mismo, un peso (112) central que se proporciona en una porción central del eje (41) principal y genera una fuerza total de la segunda fuerza y la séptima fuerza como fuerza centrífuga del mismo, y un peso (113) inferior que se proporciona en una porción inferior del eje (41) principal y genera una fuerza total de la tercera fuerza, la quinta fuerza y la octava fuerza como una fuerza centrífuga del mismo.

35

FIG.1

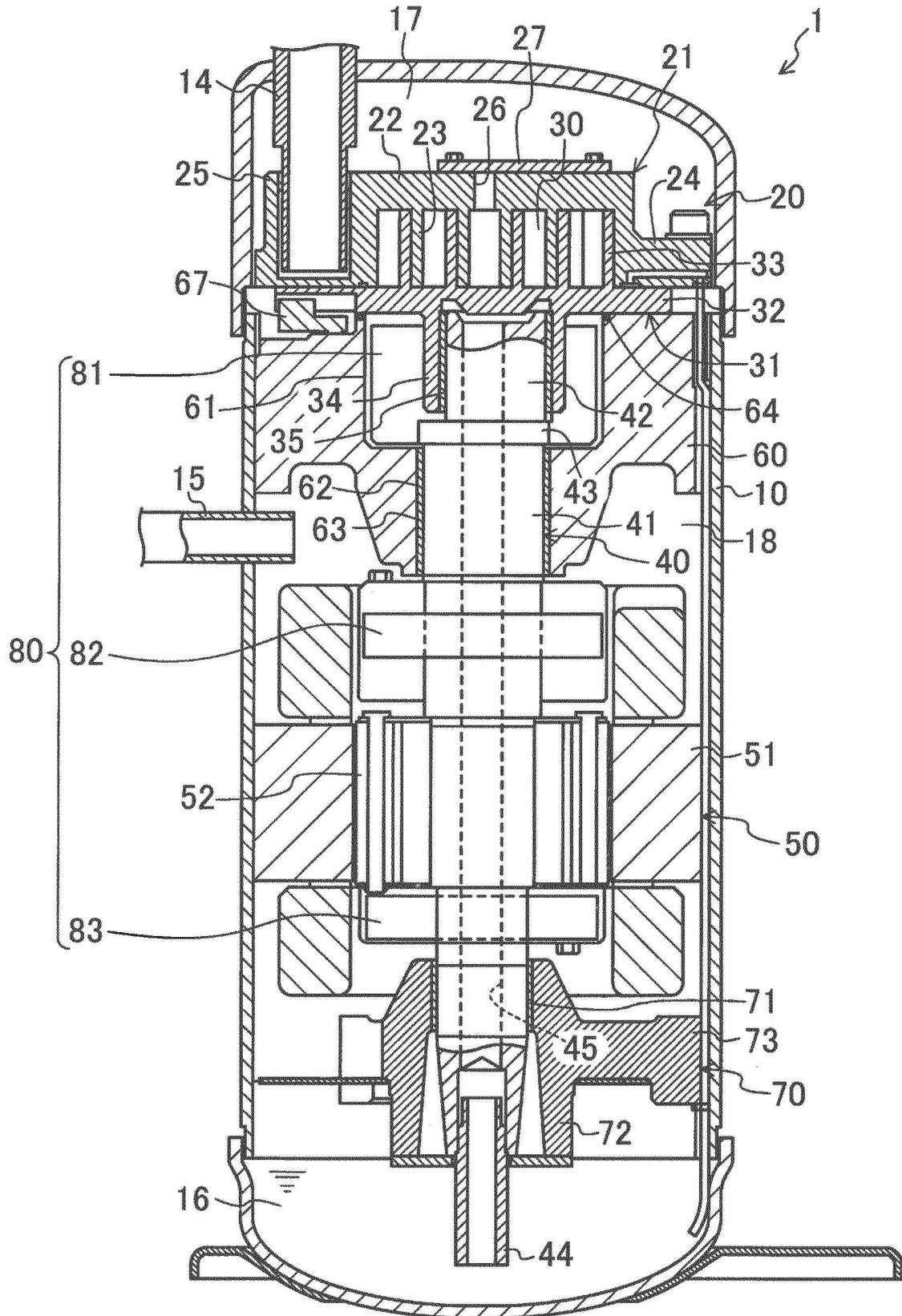


FIG.2

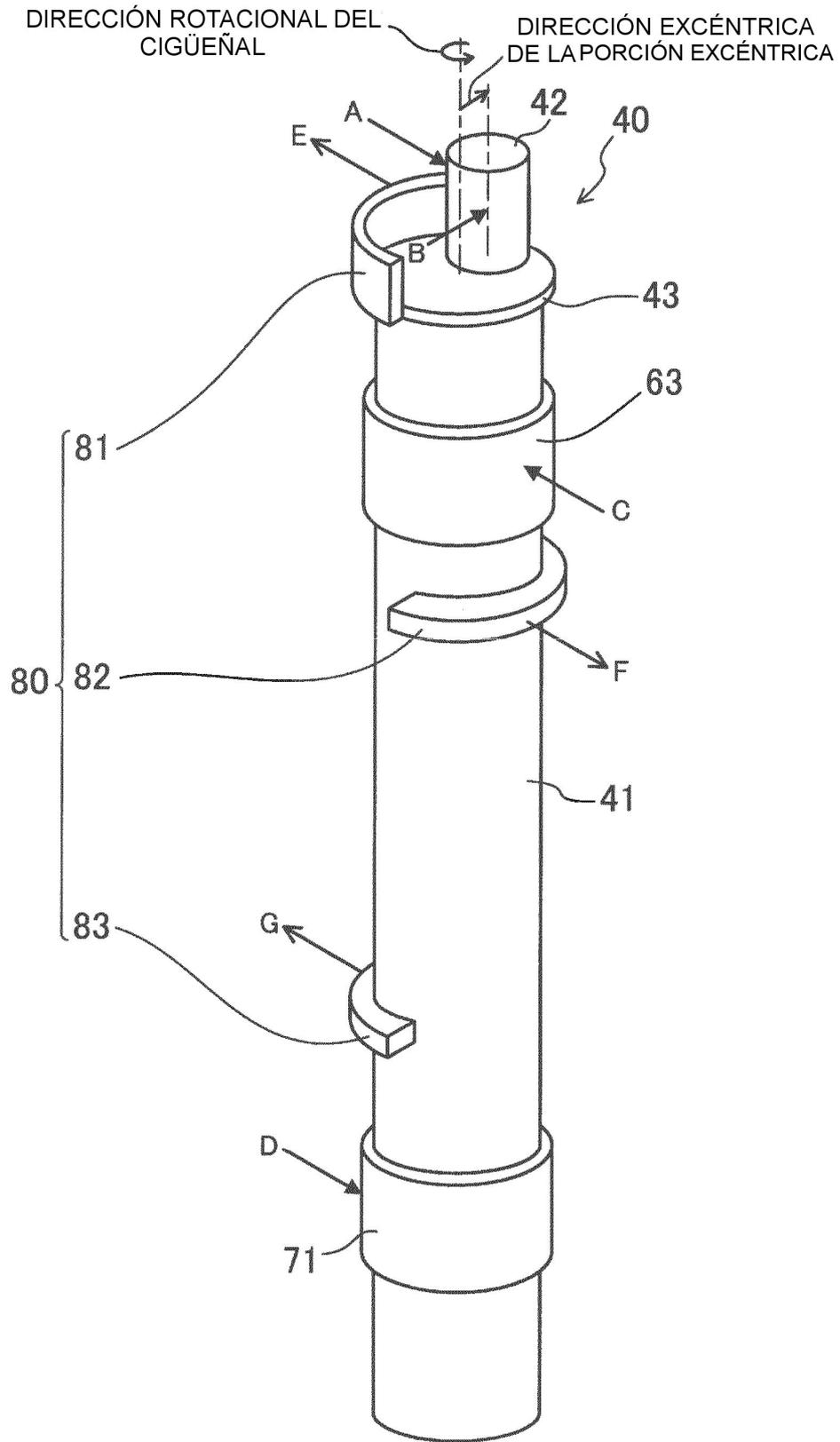


FIG.3

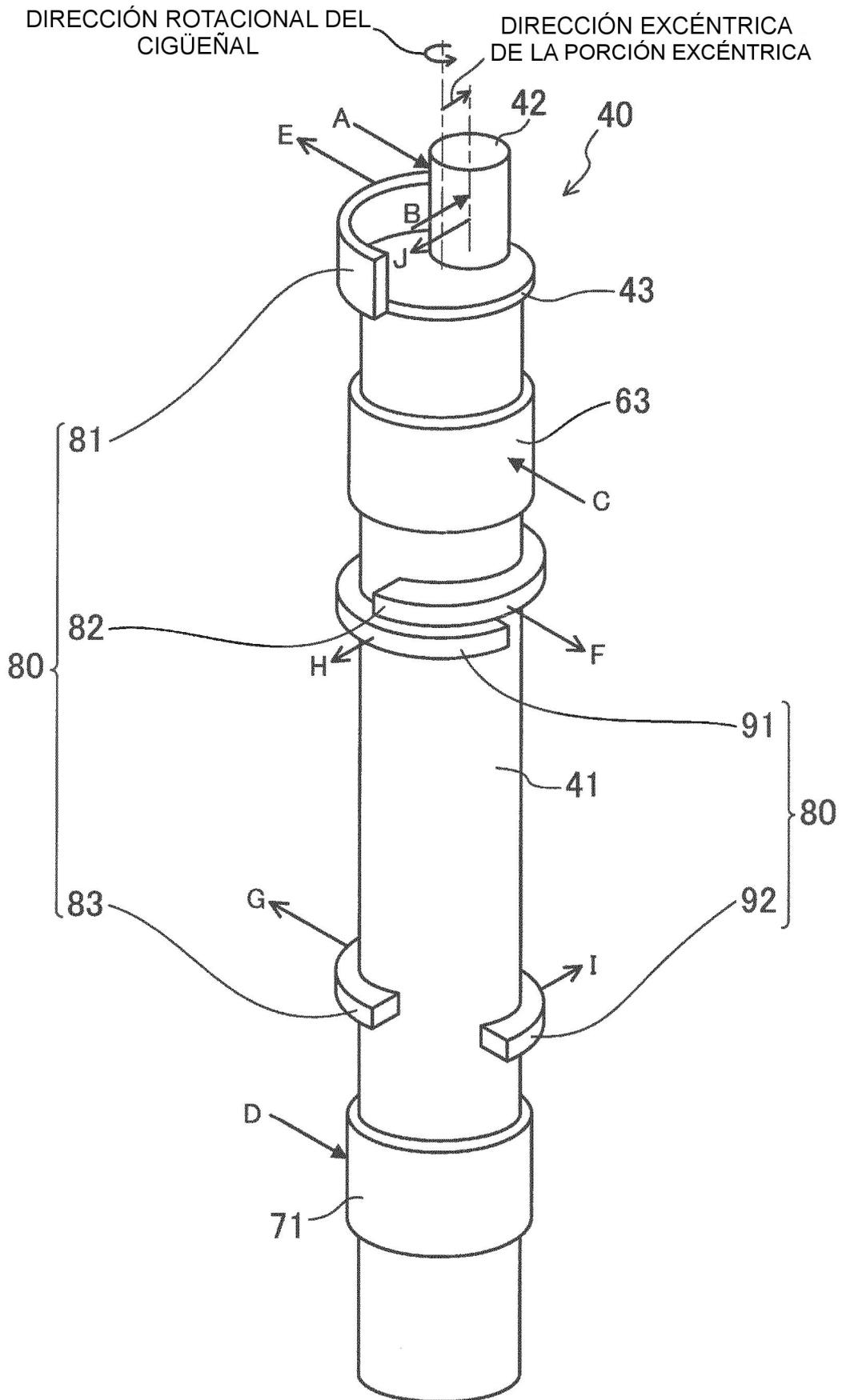


FIG.4

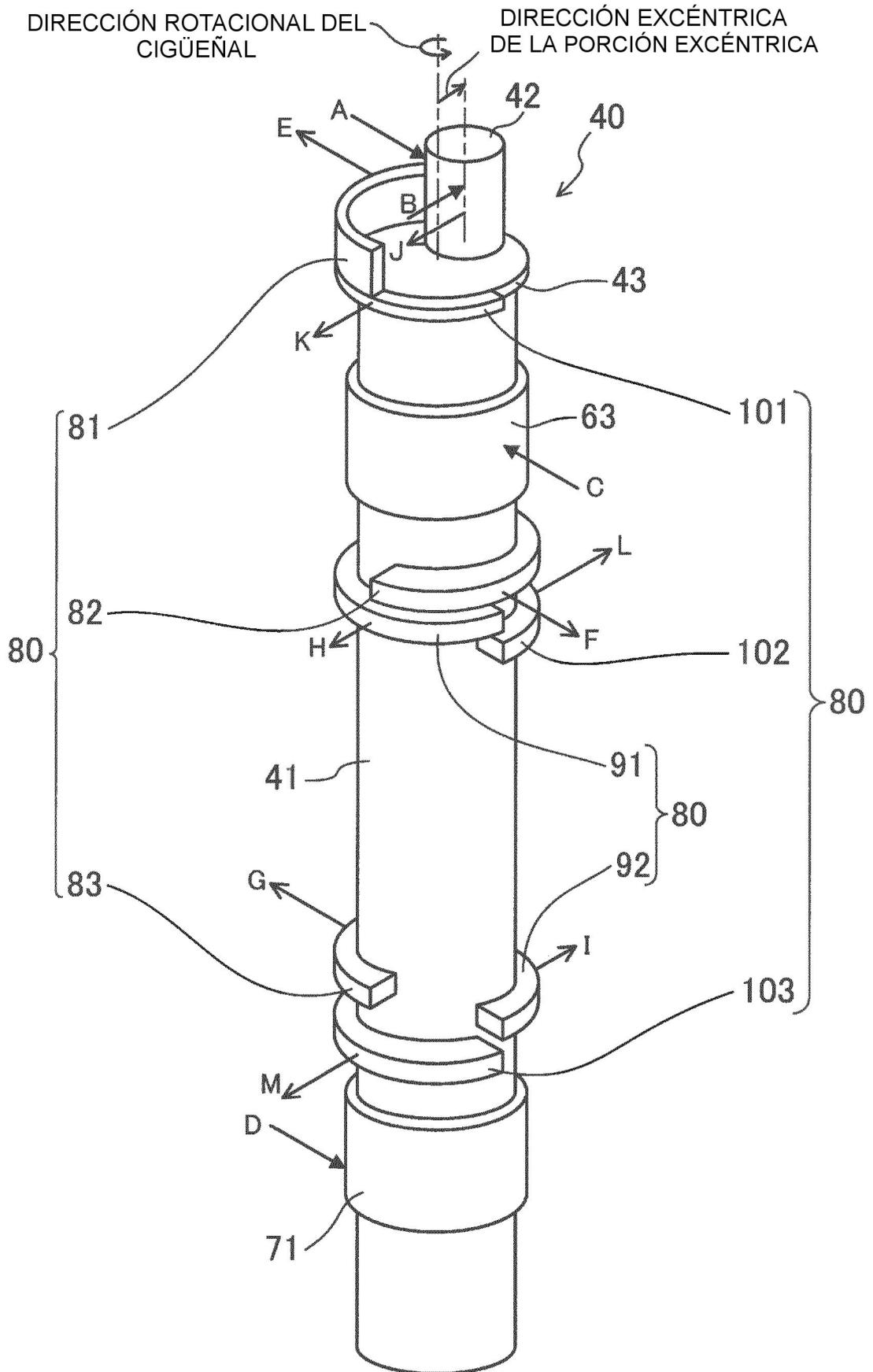


FIG. 5

FUERZA CENTRÍFUGA DEL
PESO DURANTE LA ROTACIÓN

	CARGA (kgf)
PESO REDUCTOR DE LA DISTORSIÓN INDUCIDA POR FLUIDO SUPERIOR (FUERZA CENTRÍFUGA E)	167
PESO REDUCTOR DE LA DISTORSIÓN INDUCIDA POR FLUIDO CENTRAL (FUERZA CENTRÍFUGA F)	334
PESO REDUCTOR DE LA DISTORSIÓN INDUCIDA POR FLUIDO INFERIOR (FUERZA CENTRÍFUGA G)	167
PRIMER CONTRAPESO (FUERZA CENTRÍFUGA H)	1505
SEGUNDO CONTRAPESO (FUERZA CENTRÍFUGA I)	853
PESO REDUCTOR DE LA DISTORSIÓN CENTRÍFUGA SUPERIOR (FUERZA CENTRÍFUGA K)	915
PESO REDUCTOR DE LA DISTORSIÓN CENTRÍFUGA CENTRAL (FUERZA CENTRÍFUGA L)	1826
PESO REDUCTOR DE LA DISTORSIÓN CENTRÍFUGA INFERIOR (FUERZA CENTRÍFUGA M)	911

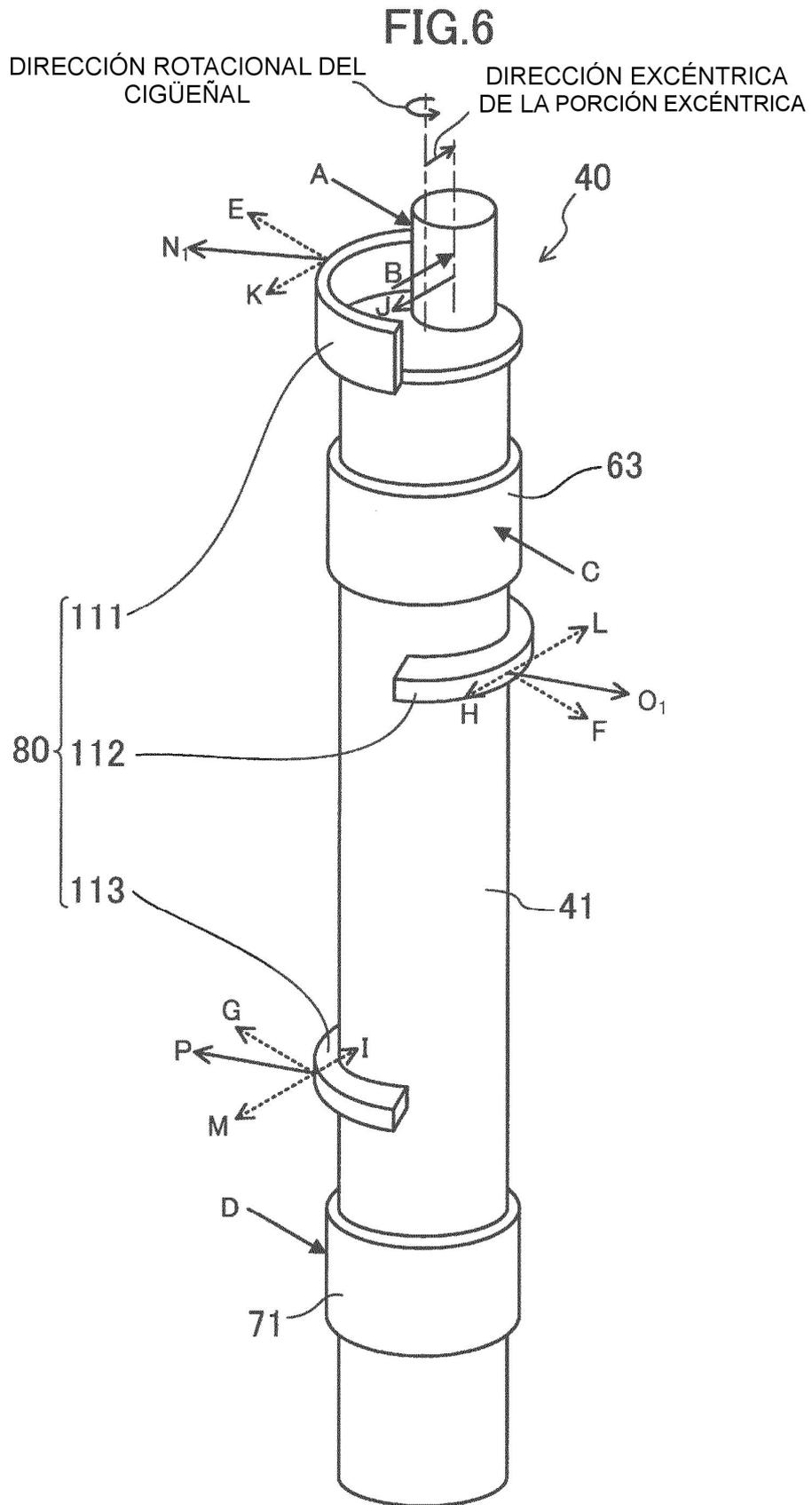


FIG. 7

FUERZA CENTRÍFUGA Y DIRECCIÓN DEL CENTRO DE GRAVEDAD DEL PESO DURANTE LA ROTACIÓN

	CARGA (kgf)	DIRECCIÓN DEL CENTRO DE GRAVEDAD(grad)
PESO SUPERIOR (FUERZA CENTRÍFUGA N)	931	260
PESO CENTRAL (FUERZA CENTRÍFUGA O)	463	44
PESO INFERIOR (FUERZA CENTRÍFUGA P)	176	199

FIG.8

