

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 208**

51 Int. Cl.:

F04C 18/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2011 E 17202248 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 3301303**

54 Título: **Compresor de espiral**

30 Prioridad:

22.01.2010 JP 2010012577

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

27.05.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MURAKAMI, YASUHIRO;
YAMADA, MASAHIRO y
KOJIMA, KOUJI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 714 208 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

La presente invención se refiere a un compresor de espiral.

5 Técnica anterior

Los compresores en los que se emplea un motor de inversión son habituales en compresores de espiral usados en unidades de exterior de acondicionadores de aire o similares con el fin de aumentar el intervalo de rendimiento; sin embargo, con el fin de obtener un intervalo de rendimiento incluso mayor, hoy en día se está demandando un funcionamiento a niveles de rotación incluso superiores.

10 No obstante, un efecto adverso de funcionamiento a alta rotación es el aumento de las probabilidades del dañado de la vuelta de espiral de la espiral móvil o similares.

15 Específicamente, cuando se realiza un funcionamiento a alta rotación, la fuerza centrífuga de la espiral móvil que orbita aumenta, y la fuerza centrífuga de la espiral móvil actúa entre a cigüeñal que constituye un árbol de accionamiento y una protuberancia que constituye una parte de cojinete de la espiral móvil, o entre la vuelta de la espiral móvil y la vuelta de la espiral fija.

La forma de las vueltas de espiral puede variar de lo ideal en procesamiento real; en particular, dado que la parte de extremo de bobinado en la periferia más exterior de la vuelta de la espiral móvil se encuentra en un estado de estar soportada en un lado, surge fácilmente un error de procesamiento, y se entra en contacto fácilmente con la vuelta de la espiral fija.

20 Si la parte de extremo de bobinado en la periferia más exterior de la vuelta de la espiral fija está formada como un bloque altamente rígido, grueso y no como un álabe delgado, entonces cuando las vueltas de la espiral móvil y la espiral fija entran en contacto, no se produce sustancialmente ningún doblado de la vuelta en la espiral fija; es decir, se proporciona menos huelgo de liberación de tensión. Por consiguiente, las tensiones experimentadas en la vuelta correspondiente de la espiral móvil aumentan.

25 Tal como se describió anteriormente, la fuerza centrífuga aplicada a la vuelta de espiral móvil aumenta por el funcionamiento a alta rotación, haciendo necesario que la vuelta esté formada como para poder soportar la fuerza centrífuga.

30 Ejemplos de formas conocidas de manera extendida en la técnica para vueltas cuya forma de espiral está configurada según una curva evolvente incluyen formas en las que el grosor de pared de la vuelta es fijo desde la parte de comienzo de bobinado hasta la parte de extremo de bobinado (es decir, el radio de base de la evolvente es fijo), y/o formas en las que el grosor de pared de la vuelta disminuye próximo a la parte de extremo de bobinado en la periferia más exterior con respecto a la parte de comienzo de bobinado intermedia de la vuelta (es decir, el radio de base de la evolvente disminuye).

35 Por tanto, con el fin de mejorar la resistencia de la parte de extremo de bobinado de la vuelta en el compresor de espiral enseñado en el documento de patente 1 (Solicitud de patente japonesa examinada n.º 5-29796), el grosor de pared de la vuelta es fijo desde la parte de comienzo de bobinado hasta la parte de extremo de bobinado, pero se proporciona una parte en saliente en la parte exterior de la vuelta en la parte de extremo de bobinado de la vuelta de la espiral móvil.

40 Además, según el compresor de espiral enseñado en el documento de patente 2 (Publicación japonesa sin examinar n.º 2000-179478), el grosor de pared de la vuelta es constante desde la parte de comienzo de bobinado hasta la parte de extremo de bobinado, pero la parte de extremo de bobinado de la vuelta de la espiral móvil está extendida, y el grosor de placa es menor que el de otras partes de la vuelta.

45 El documento US2002/0071780 especifica un compresor de espiral que incluye envueltas de curvas evolventes de espirales fijas y que orbitan, en el que el grosor de cuatro partes secuenciales de cada una de las envueltas cambia, para proporcionar dos partes más gruesas y dos partes más delgadas.

De manera similar también en el documento EP 1 024 288 se especifica un compresor de espiral que incluye envueltas de curvas evolventes de espirales fijas y que orbitan, en el que el grosor de seis partes secuenciales de cada una de las envueltas cambia, para proporcionar tres partes más gruesas y tres partes más delgadas alternantes.

50

Sumario de la invención

<Problema técnico>

5 Tal como se describió anteriormente, si el grosor de pared de la vuelta se reduce hacia la parte de extremo de bobinado con respecto a la parte de comienzo de bobinado (cuando el radio de base de la evolvente se reduce a medida que el ángulo de bobinado de vuelta aumenta), se presenta un problema porque la resistencia de la parte de extremo de bobinado de la vuelta disminuye (remítase a la figura 11).

10 Por otro lado, incluso si el grosor de pared de la vuelta es fijo (el radio de base de la evolvente es fijo), aumentar el grosor de pared de la vuelta con el fin de mejorar la resistencia de la parte de extremo de bobinado presenta un problema porque el mecanismo de compresión debe aumentar en tamaño con el fin de que su capacidad permanezca igual. Si la vuelta se reduce en altura con el fin de mejorar la resistencia, se presentará el mismo problema porque el mecanismo de compresión debe aumentar en tamaño con el fin de que su capacidad permanezca igual.

15 Con el fin de mejorar la resistencia de la parte de extremo de bobinado de la vuelta de la espiral móvil, si se provoca que la parte exterior de la parte de extremo de bobinado de la vuelta sobresalga hacia fuera, o la parte de extremo de bobinado de la vuelta se extiende tal como se describe en el documento de patente 1 o 2, se necesitará más espacio para evitar una interferencia con la espiral fija, y el problema se presenta de nuevo porque el mecanismo de compresión debe aumentar en tamaño. Otro problema se presenta porque la pérdida de presión en la etapa de entrada aumenta, y la eficacia se ve afectada de manera adversa.

20 Si el grosor de pared de la extensión de la parte de extremo de bobinado de la vuelta se reduce, entonces si la extensión aumenta en longitud, pero la distancia desde el punto de carga hasta el final de la extensión no aumenta (es decir, si no se produce un estado de soporte de lado doble), la tensión generada en la parte delgada aumentará. Por consiguiente, se presenta un problema porque el mecanismo de compresión debe aumentar en tamaño. Otro problema es que pérdida de presión en el procedimiento de entrada aumenta, y la eficacia se ve afectada de manera adversa.

25 Un objeto de la presente invención es proporcionar un compresor de espiral que permita mejorar la resistencia de la parte de extremo de bobinado de la vuelta y reducir el tamaño del mecanismo de compresión.

<Solución al problema>

30 Un compresor de espiral según la presente invención según se reivindica en una primera parte de la reivindicación 1 comprende una espiral fija y una espiral móvil. Cada una de la espiral fija y la espiral móvil es un elemento en el que se coloca una vuelta de espiral sobre una superficie de una placa. Al bloquear la vuelta de la espiral fija y la vuelta de la vuelta de espiral móvil, se forma una cámara de compresión entre la vuelta de la espiral fija y la vuelta de la espiral móvil que son adyacentes entre sí. Al menos una de las vueltas de la espiral fija o la espiral móvil describe una forma en espiral en la que un radio de base de una evolvente disminuye a medida que un ángulo de bobinado aumenta en una región que se extiende desde una parte de comienzo de bobinado de la vuelta hasta una parte intermedia de bobinado de la vuelta. Además, en una región que se extiende desde la parte intermedia de bobinado de una de las vueltas hasta una parte de extremo de bobinado de la vuelta, la vuelta describe una forma en espiral en la que el radio de base de una evolvente interior de la vuelta disminuye y el radio de base de una evolvente exterior de la vuelta o bien aumenta o bien permanece constante a medida que el ángulo de bobinado aumenta. O bien, en una región que se extiende desde la parte intermedia de bobinado de una de las vueltas hasta la parte de extremo de bobinado de la vuelta, la vuelta describe una forma en espiral en la que el radio de base de la evolvente interior de la vuelta permanece constante y el radio de base de la evolvente exterior de la vuelta o bien aumenta o bien permanece constante a medida que el ángulo de bobinado aumenta.

35 Según estas disposiciones, la forma de al menos una vuelta de la espiral fija o la espiral móvil es de tal manera que, en la región desde la parte intermedia de bobinado de la vuelta hasta la parte de extremo de bobinado, el radio de base de la evolvente interior de la vuelta disminuye o se hace fijo, mientras que el radio de base de la evolvente exterior de la vuelta aumenta o se hace fijo. En este caso, "interior" y "exterior" significan, respectivamente, la parte interior o exterior de la placa en la dirección radial, y estos significados se mantienen a continuación. Según este compresor de espiral, el grosor de pared de la parte de extremo de bobinado se mantiene y la resistencia de la parte de extremo de bobinado mejora. Por tanto, según este compresor de espiral, es posible reducir el tamaño del mecanismo de compresión y mejorar la resistencia de la parte de extremo de bobinado.

40 Según estas disposiciones, la forma de al menos una vuelta de la espiral fija o la espiral móvil es de tal manera que, en la región desde la parte intermedia de bobinado de la vuelta hasta la parte de extremo de bobinado, el radio de base de la evolvente interior de la vuelta disminuye o se hace fijo, mientras que el radio de base de la evolvente exterior de la vuelta aumenta o se hace fijo. En este caso, "interior" y "exterior" significan, respectivamente, la parte interior o exterior de la placa en la dirección radial, y estos significados se mantienen a continuación. Según este compresor de espiral, el grosor de pared de la parte de extremo de bobinado se mantiene y la resistencia de la parte de extremo de bobinado mejora. Por tanto, según este compresor de espiral, es posible reducir el tamaño del mecanismo de compresión y mejorar la resistencia de la parte de extremo de bobinado.

45 Según estas disposiciones, la forma de al menos una vuelta de la espiral fija o la espiral móvil es de tal manera que, en la región desde la parte intermedia de bobinado de la vuelta hasta la parte de extremo de bobinado, el radio de base de la evolvente interior de la vuelta disminuye o se hace fijo, mientras que el radio de base de la evolvente exterior de la vuelta aumenta o se hace fijo. En este caso, "interior" y "exterior" significan, respectivamente, la parte interior o exterior de la placa en la dirección radial, y estos significados se mantienen a continuación. Según este compresor de espiral, el grosor de pared de la parte de extremo de bobinado se mantiene y la resistencia de la parte de extremo de bobinado mejora. Por tanto, según este compresor de espiral, es posible reducir el tamaño del mecanismo de compresión y mejorar la resistencia de la parte de extremo de bobinado.

50 Según estas disposiciones, la forma de al menos una vuelta de la espiral fija o la espiral móvil es de tal manera que, en la región desde la parte intermedia de bobinado de la vuelta hasta la parte de extremo de bobinado, el radio de base de la evolvente interior de la vuelta disminuye o se hace fijo, mientras que el radio de base de la evolvente exterior de la vuelta aumenta o se hace fijo. En este caso, "interior" y "exterior" significan, respectivamente, la parte interior o exterior de la placa en la dirección radial, y estos significados se mantienen a continuación. Según este compresor de espiral, el grosor de pared de la parte de extremo de bobinado se mantiene y la resistencia de la parte de extremo de bobinado mejora. Por tanto, según este compresor de espiral, es posible reducir el tamaño del mecanismo de compresión y mejorar la resistencia de la parte de extremo de bobinado.

55 La reivindicación 1 especifica en una parte adicional de la misma que la parte intermedia de bobinado de la oscila desde un punto intermedio interior hasta un punto intermedio exterior. El punto intermedio interior es un punto colocado medio o un giro de vuelta alejado de un punto de comienzo de evolvente exterior de la vuelta hacia un punto final de evolvente exterior de la vuelta. El punto intermedio exterior es un punto colocado medio o un giro de vuelta alejado del punto final de evolvente exterior de la vuelta hacia el punto de comienzo de evolvente exterior de la vuelta. El "punto de comienzo de evolvente exterior de la vuelta" significa un punto final en el interior de la curva evolvente en la dirección radial con respecto a una vista desde arriba de una superficie de pared de la vuelta en la parte exterior en la dirección radial. El "punto final de evolvente exterior de la vuelta" significa un punto final en la

parte exterior de la curva evolvente en la dirección radial con respecto a una vista desde arriba de una superficie de pared de la vuelta en la parte exterior en la dirección radial. El punto "colocado medio o un giro de vuelta alejado" significa a punto alejado por media o una rotación a lo largo de la curva de evolvente.

5 Según estas disposiciones, la parte intermedia de bobinado de la vuelta corresponde al intervalo de toda la vuelta excluyendo la parte de media vuelta a una vuelta de la vuelta de la parte de comienzo de bobinado, y la parte de media vuelta a una vuelta de la vuelta de la parte de extremo de bobinado. Por tanto, es posible lograr de manera fiable una reducción en el tamaño del mecanismo de compresión y una mejora en la resistencia de la parte de extremo de bobinado.

10 La reivindicación 1 especifica en una parte adicional de la misma que la vuelta describe una forma en espiral en la que un ángulo de bobinado en un punto de formación de cámara de compresión es menor que un ángulo de bobinado en un punto final de evolvente interior de la vuelta. El punto de formación de cámara de compresión es un punto en el que se forma una cámara de compresión más exterior, estando el punto incluido en la evolvente exterior de la vuelta, y el punto más próximo al punto final de evolvente exterior de la vuelta. La cámara de compresión más exterior es una cámara de compresión colocada en la parte más exterior de la placa en una dirección radial. El
15 "punto final de evolvente interior de la vuelta" significa un punto final de la parte exterior de la curva evolvente en la dirección radial con respecto a una vista desde arriba de una superficie de pared de vuelta en el interior en la dirección radial.

20 Según estas disposiciones, en la parte de extremo de bobinado de la vuelta, el ángulo de bobinado en el punto de formación de cámara de compresión en la parte exterior de la vuelta es menor que el ángulo de bobinado en el punto final de evolvente interior de la vuelta. La vuelta se soporta de este modo de manera doble en la parte de extremo de bobinado de la misma; por tanto, la tensión generada en la base de la parte de extremo de bobinado de la vuelta puede mitigarse. Como resultado, la resistencia de la parte de extremo de bobinado puede mejorarse. Además, la diferencia de presión en las cámaras de compresión en el interior y exterior de la vuelta puede reducirse, y la eficacia del compresor puede mejorarse.

25 Un compresor de espiral según la reivindicación 2 de la presente invención es el compresor de espiral según la reivindicación 1 en el que se forma una parte avellanada en una superficie de la placa de la espiral móvil, estando la superficie en el lado opuesto de la superficie en la que se coloca la vuelta.

Según este compresor de espiral, como la parte avellanada se forma sobre la superficie de la placa de la espiral móvil en el lado opuesto a la vuelta, el peso de la espiral móvil puede reducirse.

30 Un compresor de espiral según la reivindicación 3 de la presente invención es el compresor de espiral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 o 2, en el que un hueco en la dirección radial entre una superficie periférica interior de la vuelta de la espiral fija y una superficie periférica exterior de la vuelta de la espiral móvil en un intervalo correspondiente a un giro de vuelta de la parte de extremo de bobinado de la vuelta de la espiral móvil es mayor que el hueco en la dirección radial próximo a la parte de comienzo de bobinado de la vuelta.

35 Según este compresor de espiral, dado que el hueco en la dirección radial entre una superficie periférica interior de la vuelta de la espiral fija y una superficie periférica exterior de la vuelta de la espiral móvil en un intervalo correspondiente a un giro de vuelta de la parte de extremo de bobinado de la vuelta de la espiral móvil es mayor que el hueco en la dirección radial en las proximidades de la parte de comienzo de bobinado de la vuelta, es posible mitigar la carga de contacto recibida por la parte de extremo de bobinado de la vuelta de la espiral móvil cuando
40 entra en contacto con una parte de alta rigidez próxima a la parte de extremo de bobinado de la vuelta de la espiral fija.

45 Un compresor de espiral según la reivindicación 4 de la presente invención es el compresor de espiral según la reivindicación 3 anterior, en el que el hueco δ en la dirección radial entre la superficie periférica interior de la vuelta de la espiral fija y la superficie periférica exterior de la vuelta de la espiral móvil en el intervalo correspondiente a un giro de vuelta de la parte de extremo de bobinado de la vuelta de la espiral móvil es en un intervalo expresado como:
 $(L - T - D \times 2) \leq \delta \leq (L - T - D \times 2 + P + M)$

50 en donde L es una anchura de ranura de la espiral fija, T es un grosor de pared de la espiral móvil, D es un radio de giro de la espiral móvil, P es un hueco de cojinete de pasador entre una protuberancia de la espiral móvil y una parte de árbol de pasador de un cigüeñal conectado a la misma, y M es un hueco de cojinete principal entre el cigüeñal y un cojinete principal que soporta el cigüeñal.

55 Según este compresor de espiral, el hueco δ en la dirección radial al menos en el punto de sellado, que es un punto en donde las vueltas entran en contacto entre sí y sellan la cámara de compresión, se dispone para ser de aproximadamente 0. Con el fin de minimizar cualquier caída de rendimiento, se dispone un hueco δ en la dirección radial que es igual a 0 menor que un huelgo en el que el hueco de cojinete de pasador y el hueco de cojinete principal se encuentran a un valor máximo, haciendo posible garantizar de manera fiable que el hueco entre las vueltas se mantiene a 0 o más.

<Efectos ventajosos de la invención>

En el compresor de espiral según la presente invención, es posible reducir el tamaño del mecanismo de compresión al tiempo que se mejora la resistencia de la parte de extremo de bobinado de la vuelta.

5 En el compresor de espiral según la presente invención, la tensión generada en la base de la parte de extremo de bobinado de la vuelta puede mitigarse; y, como resultado, la resistencia de la parte de extremo de bobinado puede mejorarse. Además, la diferencia en presión en las cámaras de compresión en el interior y exterior de la vuelta puede reducirse, y la eficacia del compresor puede mejorarse.

En el compresor de espiral según la presente invención, la espiral móvil puede reducirse en peso.

10 En el compresor de espiral según la presente invención, la carga de contacto experimentada cuando entra en contacto entre la parte de extremo de bobinado de la vuelta de la espiral móvil y la parte de alta rigidez próxima a la parte de extremo de bobinado de la vuelta de la espiral fija puede mitigarse.

En el compresor de espiral según la presente invención, el hueco entre las vueltas puede mantenerse de manera fiable a 0 o más, y cualquier caído en el rendimiento de compresor puede minimizarse.

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1 es una vista desde arriba del compresor de espiral según una realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista desde arriba que representa la forma de la vuelta de la espiral móvil de la figura 1;

la figura 3 es una vista desde arriba que representa la posición inmediatamente anterior a la descarga de gas en la cámara de compresión formada en la parte exterior de la vuelta de la espiral móvil de la figura 1;

20 la figura 4 es una vista desde arriba que representa la posición inmediatamente anterior a la descarga de gas en la cámara de compresión formada en la parte interior de la vuelta de la espiral móvil de la figura 1;

la figura 5 es una vista desde arriba que representa la posición inmediatamente posterior a que el gas en la cámara de compresión formada en la parte exterior de la vuelta de la espiral móvil de la figura 1 haya terminado de introducirse en la cámara de compresión;

25 la figura 6 es una vista desde arriba que representa la posición inmediatamente posterior a que el gas en la cámara de compresión formada en la parte interior de la vuelta de la espiral móvil de la figura 1 haya terminado de introducirse en la cámara de compresión;

la figura 7 es una vista desde arriba que representa el hueco en la dirección radial entre la vuelta de la espiral fija y la vuelta de la espiral móvil de la figura 1;

30 la figura 8 es una vista desde arriba que representa la disposición de la parte avellanada formada en el lado de superficie trasera de la espiral móvil de la figura 1;

la figura 9 es una vista ampliada de las proximidades de la cámara de compresión formada en el lado más exterior de la vuelta de la espiral móvil de la figura 1;

la figura 10 es una vista ampliada de las proximidades de la cámara de compresión formada en el lado más exterior de la vuelta de la espiral móvil según una modificación (F) de la presente invención; y

35 la figura 11 es una vista desde arriba que representa la disposición de la vuelta de la espiral móvil en donde el radio de base de la evolvente disminuye desde la parte de comienzo de bobinado hasta la parte de extremo de bobinado de la vuelta, como ejemplo comparativo.

Descripción de realizaciones

<Realizaciones>

40 Ahora se describirá una realización del compresor de espiral con referencia a los dibujos.

Un compresor 1 de espiral representado en la figura 1 es un compresor de espiral de tipo cúpula de presión alta/baja que constituye un circuito de refrigerante junto con un evaporador, a condensador, un mecanismo de expansión y otros. El compresor de espiral cumple la función de comprimir un refrigerante gaseoso dentro del circuito de refrigerante; y principalmente comprende una carcasa 10 de tipo cúpula estanca al aire que describe una forma cilíndrica alargada verticalmente, un mecanismo 15 de compresión de espiral, un acoplamiento 39 Oldham, un motor 45 16 de accionamiento, un cojinete 60 principal inferior, un tubo 19 de entrada, y un tubo 20 de descarga. Cada uno de los componentes del compresor de espiral se describirá en detalle a continuación.

(Descripción detallada de componentes que constituyen el compresor 1 de espiral)

(1) Carcasa

La carcasa 10 presenta una parte 11 de carcasa intermedia sustancialmente cilíndrica, una parte 12 de pared superior con forma de bol soldada herméticamente a una parte de extremo superior de la parte 11 de carcasa intermedia, y una parte 13 de pared inferior con forma de bol soldada herméticamente a una parte de extremo inferior de la parte 11 de carcasa intermedia. Alojados en la carcasa 10 se encuentran, principalmente, un mecanismo 15 de compresión de espiral para comprimir el refrigerante gaseoso, y un motor 16 de accionamiento dispuesto por debajo del mecanismo 15 de compresión de espiral. El mecanismo 15 de compresión de espiral y el motor 16 de accionamiento están conectados por un cigüeñal 17 dispuesto para extenderse dentro de la carcasa 10 en una dirección vertical. Como resultado, está presente un hueco 18 entre el mecanismo 15 de compresión de espiral y el motor 16 de accionamiento.

(2) Mecanismo de compresión de espiral

Tal como se representa en la figura 1, el mecanismo 15 de compresión de espiral principalmente comprende un alojamiento 23, una espiral 24 fija unida de manera estanca y dispuesta por encima del alojamiento 23, y una espiral 26 móvil que se engrana con la espiral 24 fija. Con el fin de aumentar el volumen y/o mejorar la eficacia, las vueltas 24b, 26b de espiral de la espiral 24 fija y la espiral 26 móvil, respectivamente, se encuentran en una configuración asimétrica en el mecanismo 15 de compresión de espiral. La vuelta 24b de la espiral 24 fija se extiende aproximadamente una mitad más alrededor en el lado interior, en comparación con la vuelta 26b de la espiral 26 móvil.

Ahora se describirán los componentes del mecanismo 15 de compresión de espiral en detalle.

(2-1) Espiral fija

Tal como se representa en la figura 1 a 3, la espiral 24 fija principalmente comprende una placa 24a con forma tubular, y una vuelta 24b en espiral (con forma de evolvente) formada en una superficie inferior de la placa 24a.

Un orificio 41 de descarga que se comunica con una cámara 40 de compresión (que se describe a continuación) se forma en la placa 24a penetrando hasta sustancialmente el centro de la placa 24a. El orificio 41 de descarga se forma en una parte central de la placa 24a para extenderse en una dirección vertical.

Un rebaje 42 alargado que se comunica con el orificio 41 de descarga (remítase a la figura 1) se forma sobre la superficie superior de la placa 24a. El rebaje 42 alargado comprende un rebaje que se ensancha horizontalmente proporcionado en una superficie superior de la placa 24a. Un cuerpo 44 de tapa se sostiene de manera fija en la superficie superior de la espiral 24 fija mediante un perno 44a para bloquear el rebaje 42 alargado. Al cubrir el rebaje 42 alargado con el cuerpo 44 de tapa se forma un espacio 45 de silenciador que comprende una cámara de expansión para silenciar el ruido de funcionamiento realizado por el mecanismo 15 de compresión de espiral. La espiral 24 fija y el cuerpo 44 de tapa se unen de manera estanca interpuestos por una junta (no mostrada) y se sellan de ese modo.

(2-2) Espiral móvil

Tal como se representa en la figura 1, la espiral 26 móvil principalmente comprende una placa 26a, una vuelta 26b en espiral (con forma de evolvente) formada en la superficie superior de la placa 26a, una protuberancia 26c que constituye una parte de cojinete formada en la superficie inferior de la placa 26a, y una chaveta 26d de ranura (remítase a la figura 8) formada en ambos bordes de la placa 26a. La protuberancia 26c se encaja sobre la parte exterior de una parte 17a de árbol de pasador de un cigüeñal 17.

Una parte de chaveta (no mostrada) de un acoplamiento 39 Oldham se encaja en una chaveta 26d de ranura, mediante lo que la espiral 26 móvil se soporta por el alojamiento 23. La parte 17a de árbol de pasador que constituye una parte de borde superior del cigüeñal 17 se inserta de manera encajable en la protuberancia 26c. Al incorporarse, por tanto, en el mecanismo 15 de compresión de espiral, se hace que la espiral 26 móvil orbite en el interior del alojamiento 23 y que no gire por la rotación del cigüeñal 17. Se hace que la vuelta 26b de la espiral 26 móvil se engrane con la vuelta 24b de la espiral 24 fija, y se forma una cámara 40 de compresión entre partes de contacto de las vueltas 24b, 26b. En la cámara 40 de compresión, el volumen entre las vueltas 24b, 26b disminuye hacia el centro a medida que la espiral 26 móvil orbita. En el compresor 1 de espiral según la presente realización, el refrigerante gaseoso se comprime, por tanto.

En la cámara 40 de compresión, el volumen cambia según la posición en donde la espiral 26 móvil orbita, habiendo una cámara A 40a1 y una cámara B 40b1 en la posición inmediatamente anterior a la descarga próximas al orificio 41 de descarga sustancialmente en el centro de la espiral 24 fija. Tal como se representa en la figura 3, la cámara A 40a1 se forma por estar rodeada por una superficie 26b1 periférica exterior de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil y una superficie 24b2 periférica interior de la vuelta 24b de la espiral 24 fija. Tal como se representa en la figura 4, la cámara B 40b1 se forma por estar rodeada por una superficie 26b2 periférica interior de la vuelta 26b de la espiral 26

móvil y una superficie 24b1 periférica exterior de la vuelta 24b de la espiral 24 fija.

Después de formar la cámara A 40a1 representada en la figura 3, gas comprimido a alta presión en el interior de la cámara A 40a1 fluye, cuando la órbita de la espiral 26 móvil avanza adicionalmente, hasta el orificio 41 de descarga a través de un hueco entre el extremo central de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil y la superficie periférica interior de la vuelta 24b de la espiral 24 fija.

Después de formar la cámara B 40b1 representada en la figura 4, gas comprimido a alta presión en el interior de la cámara B 40b1 fluye, cuando la órbita de la espiral 26 móvil avanza adicionalmente, hasta el orificio 41 de descarga a través de un hueco entre el extremo central de la vuelta 24b de la espiral 24 fija y la superficie periférica interior de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil y un rebaje 24a1 avellanado (remítase a la figura 1) formados sustancialmente próximos al centro de la placa 26a de la espiral 26 móvil.

Tal como se representa en la figura 2, el radio de base de la evolvente de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil de la presente realización disminuye a medida que aumenta un ángulo de bobinado θ de solo la región S1 que se extiende desde una parte 26bs de comienzo de bobinado de la vuelta 26b hasta una parte 26bm intermedia de bobinado (el ángulo de rotación de la parte 26bs de comienzo de bobinado).

Por ejemplo, en la figura 2, un radio de base R2 de la evolvente en la parte 26bm intermedia de bobinado es menor que un radio de base R1 de la evolvente próximo a la parte 26bs de comienzo de bobinado (es decir, $R2 < R1$). De manera correspondiente, el grosor de la pared t2 en la parte 26bm intermedia de bobinado de la vuelta 26b es menor que el grosor de la pared t1 próxima a la parte 26bs de comienzo de bobinado (es decir, $t2 < t1$).

Por tanto, el radio de base R2 de la evolvente se hace más pequeño solo en la región que se extiende desde la parte 26bs de comienzo de bobinado de la vuelta 26b hasta la parte 26bm intermedia de bobinado; y, en relación con lo mismo, el grosor de la pared t2 se hace más pequeño. Por tanto, es posible lograr una reducción en el tamaño del mecanismo 15 de compresión de espiral.

En la región S2 que se extiende desde la parte 26bm intermedia de bobinado hasta una parte 26be de extremo de bobinado, el radio de base de la evolvente aumenta a medida que el ángulo de bobinado θ aumenta. En la figura 2, por ejemplo, el radio de base R2 de la evolvente en la parte 26bm intermedia de bobinado es menor que un radio de base R3 de la evolvente próximo a la parte 26be de extremo de bobinado (es decir, $R2 < R3$). De manera correspondiente, el grosor de pared t2 en la parte 26bm intermedia de bobinado de la vuelta 26b es menor que el grosor de pared t3 próximo a la parte 26be de extremo de bobinado (es decir, $t2 < t3$). En la figura 2, el radio de base de la evolvente se expresa como $R2 < R3 < R1$, y el grosor de pared se expresa como $t2 < t3 < t1$.

Por tanto, en la región S2 que se extiende desde la parte 26bm intermedia de bobinado hasta la parte 26be de extremo de bobinado, el radio de base R3 de la evolvente se hace más grande, y, por consiguiente, es posible garantizar que la parte 26be de extremo de bobinado presente el grosor de pared t3, y mejore la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado.

Como ejemplo comparativo, el radio de base de la evolvente de una vuelta 126b de una espiral 126 móvil convencional representada en la figura 11 disminuye ($R11 > R12 > R13$) a medida que el ángulo de bobinado aumenta desde una parte 126bs de comienzo de bobinado hasta una parte 126be de extremo de bobinado; por tanto, el grosor de pared también disminuye de manera correspondiente ($t11 > t12 > t13$). Como resultado, un grosor de pared t13 de la parte 126be de extremo de bobinado de la vuelta 126b disminuye, y la resistencia de la parte 126be de extremo de bobinado no se garantiza fácilmente.

Además, tal como se representa en la figura 2, la parte 26bm intermedia de bobinado de la vuelta 26b oscila entre una parte 26bm1 de borde interior hasta una parte 26bm2 de borde exterior. A continuación, el punto final en el interior de la curva evolvente en la dirección radial con respecto a una vista desde arriba de una superficie de pared de la vuelta 26b en la parte exterior en la dirección radial se denomina "el punto de comienzo de evolvente". El punto final en la parte exterior de la curva evolvente en la dirección radial con respecto a una vista desde arriba de una superficie de pared de la vuelta 26b en la parte exterior en la dirección radial se denomina "el punto final de evolvente". Según la presente realización, la parte 26bm1 de borde interior es un punto que se hace avanzar la mitad de una rotación a lo largo de la curva evolvente desde el punto de comienzo de evolvente hacia el punto final de evolvente. El punto intermedio exterior es un punto que se hace avanzar la mitad de una rotación a lo largo de la curva evolvente desde el punto final de evolvente hacia el punto de comienzo de evolvente. Concretamente, la parte 26bm intermedia de bobinado de la vuelta 26b es el intervalo de toda la vuelta 26b excluyendo el intervalo correspondiente a medio giro de vuelta de la parte 26bs de comienzo de bobinado (el intervalo desde el punto de comienzo de evolvente en la parte exterior hasta la parte 26bm1 de borde interior en la figura 2) y el intervalo correspondiente a un giro de media vuelta de la parte 26be de extremo de bobinado (el intervalo desde el punto final de evolvente exterior hasta la parte 26bm2 de borde exterior en la figura 2) (el intervalo de la parte de línea diagonal representado en la figura 2). Incluido dentro del intervalo de la parte 26bm intermedia de bobinado se encuentra un punto 26bm0 extremadamente pequeño, en donde el radio de base de la evolvente es el más pequeño.

Si la parte 26bm intermedia de bobinado incluye el intervalo que se extiende desde un punto colocado un giro de media vuelta alejado de la parte 26bs de comienzo de bobinado hacia la parte 26bs de comienzo de bobinado, será

5 difícil lograr una reducción en el tamaño del mecanismo 15 de compresión de espiral. Por otro lado, si la parte 26bm intermedia de bobinado incluye el intervalo que se extiende desde un punto colocado a un giro de media vuelta alejado de la parte 26be de extremo de bobinado hacia la parte 26be de extremo de bobinado, será difícil mejorar la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado. El intervalo anterior se prefiere comercialmente con el fin de lograr de manera fiable una reducción en el tamaño del mecanismo 15 de compresión de espiral y una mejora en la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado.

10 Tal como se representa en la figura 9, la vuelta 26b describe una forma obtenida realizando un ángulo θ_1 de bobinado de un punto 26i3 de formación de cámara de compresión colocado en la curva evolvente en la parte exterior de la vuelta 26b más pequeño que un ángulo θ_2 de bobinado del punto final de evolvente interior de la vuelta 26b (en la figura 9, el punto representado por 26i1) en la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b. El punto 26i3 de formación de cámara de compresión es un punto en donde se forma una cámara 40z de compresión más exterior, y está lo más cerca del punto final de evolvente exterior de la vuelta 26b (en la figura 9, el punto representado por 26i2). La cámara 40z de compresión más exterior es una cámara de compresión en el lado más exterior en la dirección radial de la placa 26a de la espiral 26 móvil (en la figura 5, la cámara de compresión más exterior es la cámara 40a1 de compresión). El punto 26i3 de formación de cámara de compresión es el punto en donde la vuelta 26b de la espiral 26 móvil y la vuelta 24b de la espiral 24 fija se aproximan entre sí. El punto 26i3 de formación de cámara de compresión es diferente del punto 26i2 de parte de extremo de bobinado de la evolvente en la parte exterior de la vuelta 26b. Según la presente realización, al presentar un ángulo θ_1 de bobinado que se hace más pequeño que el ángulo θ_2 de bobinado se hace posible un contacto con una parte de alta rigidez de la periferia más exterior de la vuelta 24b de la espiral 24 fija, y proporcionar una parte de extensión en un borde de extremo de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil que presenta una estructura soportada de un lado. Por tanto, la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b se soporta en ambos lados, y la tensión generada en la base de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b puede mitigarse como resultado. Además, existe una disminución en la diferencia entre la relación de compresión acumulada de la cámara 40 de compresión formada por la vuelta en el interior de la espiral 26 móvil y la relación de compresión acumulada de la cámara 40 de compresión formada por la vuelta en la parte exterior de la espiral 26 móvil, y dado que la diferencia de presión entre la cámara de compresión interior y la cámara de compresión exterior puede reducirse, se reduce la pérdida por fugas y puede mejorarse la eficacia.

30 Específicamente, tal como se representa en las figuras 3 a 6, se obtiene la siguiente relación cuando se examina la relación volumétrica:

$$(V_{si}/V_{di}) < (V_{so}/V_{do}) \text{ (fórmula 1)}$$

35 en donde V_{do} es el volumen de la cámara A 40a1 que constituye la cámara 40 de compresión en la parte exterior de la vuelta 26b inmediatamente anterior a la descarga desde el orificio 41 de descarga, y entonces P_{do} es la presión de la cámara A 40a1 (remítase a la figura 3); V_{di} es el volumen de la cámara B 40b1 que constituye la cámara 40 de compresión en la parte interior de la vuelta 26b inmediatamente anterior a la descarga desde el orificio 41 de descarga, y entonces P_{di} es la presión de la cámara B 40b1 (remítase a la figura 4); V_{so} es el volumen de la cámara A 4a1 de la vuelta 26b al final de la entrada, y entonces P_{so} es la presión de la cámara A 40a1 (remítase a la figura 5); y V_{si} es el volumen de la cámara B 40b1 al final de la entrada, y entonces P_{si} es la presión de la cámara B 40b1 (remítase a la figura 4), siendo mayor la relación volumétrica de la cámara A 40a1 en la parte exterior que la de la cámara B 40b1 en el interior.

Por tanto, la presión inmediatamente anterior a la descarga se expresa mediante la relación:

$$P_{di} < P_{do} \text{ (fórmula 2)}$$

siendo la presión mayor en la cámara A 40a1 en la parte exterior que en la cámara B 40b1 en la parte interior.

45 Por tanto, en la presente realización, al aumentar el radio de base R_2 de la evolvente de la parte exterior de la vuelta 26b, o al hacer que el ángulo θ_1 de bobinado del punto final de evolvente exterior de la vuelta 26b sea más pequeño que el ángulo θ_2 de bobinado del punto final de evolvente interior de la vuelta 26b en la parte 26be de extremo de bobinado, es posible reducir la diferencia entre la relación de compresión acumulada de la cámara 40 de compresión formada por la vuelta en el interior de la espiral 26 móvil y la relación de compresión acumulada de la cámara 40 de compresión formada por la vuelta en la parte exterior de la espiral 26 móvil, y reducir la diferencia de presión entre la cámara de compresión interior y la cámara de compresión exterior. Como resultado, se reduce la pérdida por filtrado y puede mejorarse la eficacia.

Con el fin de reducir el peso de la espiral 26 móvil, tal como se representa en la figura 8, se forman una pluralidad de partes 61 avellanadas sobre la superficie de la placa de la espiral 26 móvil en el lado opuesto en donde se forma la vuelta 26b, formándose las partes avellanadas en posiciones alejadas de las chavetas 26d de ranura.

55 Con el fin de aliviar la carga de contactos en la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil, tal como se representa en la figura 7, un hueco δ_1 en la dirección radial entre la superficie 26b1 periférica exterior de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil y la superficie 24b2 periférica interior de la espiral 24 fija en un intervalo correspondiente a un giro de vuelta de la parte 26be de extremo de bobinado se hace más grande que un

huevo δ2 en la dirección radial próximo a la parte 26bs de comienzo de bobinado.

5 Específicamente, tal como se representa en la figura 7, el hueco δ en la dirección radial entre la superficie 24b2 periférica interior de la vuelta 24b de la espiral 24 fija y la superficie 26b1 periférica exterior de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil en el intervalo correspondiente a un giro de vuelta de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil se configura para encontrarse dentro del intervalo posterior (fórmula 3).

Tal como se representa en la figura 7, el hueco δ en la dirección radial se configura para encontrarse en el siguiente intervalo:

$$(L - T - D \times 2) \leq \delta \leq (L - T - D \times 2 + P + M) \text{ (fórmula 3)}$$

en donde:

10 L es la anchura de una ranura 24f de la espiral 24 fija;

T es el grosor de pared de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil;

D es el radio de giro de la espiral 26 móvil;

P es el hueco de cojinete de pasador entre la protuberancia 26c de la espiral 26 móvil y la parte 17a de árbol de pasador del cigüeñal 17 conectada al mismo; y

15 M es el hueco de cojinete principal entre el cigüeñal 17 y el cojinete principal que soporta el cigüeñal 17; es decir, un metal 34 de cojinete del alojamiento 23.

(2-3) Alojamiento

20 El alojamiento 23 se encaja a presión de manera fija en la parte 11 de carcasa intermedia sobre toda la dirección circunferencial de una superficie periférica exterior del alojamiento 23. Específicamente, la parte 11 de carcasa intermedia y el alojamiento 23 están unidos herméticamente sobre toda la circunferencia. Por tanto, una parte interior de la carcasa 10 se divide en un espacio 28 de alta presión en una región inferior del alojamiento 23, y un espacio 29 de baja presión en una región superior del alojamiento 23. La espiral 24 fija se sostiene de manera fija al alojamiento 23 mediante un perno 38 de modo que una superficie de borde superior se une de manera estanca a una superficie de borde inferior de la espiral 24 fija. Una cámara 31 de cárter y una parte 32 de cojinete se forman en el alojamiento 23, proporcionándose la cámara de cárter como un rebaje en un centro de superficie superior del mismo, y extendiéndose la parte de cojinete hacia abajo desde un centro de superficie inferior del mismo. Un orificio 33 de cojinete que penetra verticalmente se forma en la parte 32 de cojinete, y el cigüeñal 17 se encaja de manera rotatoria en el orificio 33 de cojinete, interpuesto por un metal 34 de cojinete.

(2-4) Otros componentes

30 Un canal 46 de conducto se forma en el mecanismo 15 de compresión de espiral extendiéndose entre la espiral 24 fija y el alojamiento 23. El canal 46 de conducto se forma de modo que la espiral 24 fija se comunica con un canal 48 de lado de alojamiento formado como una muesca en el alojamiento 23. Un borde superior del canal 46 de conducto se abre sobre un rebaje 42 alargado, y un borde inferior del canal 46 de conducto; es decir, un borde inferior del paso 48 de lado de alojamiento, se abre sobre la superficie de borde inferior del alojamiento 23. Específicamente, un orificio 49 de descarga a través del que se hace fluir refrigerante en el canal 46 de conducto hacia el hueco 18 está constituido por la abertura en el borde inferior del paso 48 de lado de alojamiento.

(3) Acoplamiento Oldham

40 Un acoplamiento 39 Oldham, tal como se describió anteriormente, es un elemento que impide el movimiento de giro de la espiral 26 móvil, y se encaja en ranuras Oldham (no mostradas) formadas en el alojamiento 23. Las ranuras Oldham son ranuras ovoides dispuestas en posiciones opuestas en el alojamiento 23.

(4) Motor de accionamiento

45 El motor 16 de accionamiento es un motor de DC sin escobillas en la presente realización, y principalmente comprende un estator 51 anular fijado a una superficie de pared interior de la carcasa 10, y un rotor 52 alojado de manera rotatoria en el interior del estator 51 interpuesto por un hueco ligero (entrehierro). Un extremo superior de un extremo 53 de bobina formado en un lado superior del estator 51 está dispuesto en el motor 16 de accionamiento para colocarse sustancialmente a la misma altura que el borde inferior de la parte 32 de cojinete del alojamiento 23.

50 Un alambre de cobre se bobina alrededor de una parte dentada en el estator 51, y los extremos 53 de bobina se forman por encima del mismo y por debajo del mismo. Se proporcionan partes de corte de núcleo ranurado en una pluralidad de ubicaciones en una superficie periférica exterior del estator 51, que se extiende desde una superficie de extremo superior del estator 51 hasta una superficie de borde inferior del mismo, proporcionándose un hueco determinado a lo largo de una dirección circunferencial. Un paso 55 de enfriamiento de motor que se extiende en

una dirección vertical entre la parte 11 de carcasa intermedia y el estator 51 se forma mediante las partes de corte de núcleo.

5 El rotor 52 está conectado de manera accionable a la espiral 26 móvil del mecanismo 15 de compresión de espiral mediante el cigüeñal 17, que está dispuesto en el centro axial de la parte 11 de carcasa intermedia para extenderse en una dirección vertical. Se proporciona una placa 58 guía para guiar refrigerante que fluye fuera desde el orificio 49 de descarga del canal 46 de conducto al paso de enfriamiento de motor 55 en el hueco 18.

(5) Cojinete principal inferior

10 Se proporciona un cojinete 60 principal inferior en un espacio inferior por debajo del motor 16 de accionamiento. El cojinete 60 principal inferior es fijo a la parte 11 de carcasa intermedia, constituyendo el cojinete 60 principal inferior un cojinete de lado de borde inferior del cigüeñal 17, y soportando el cigüeñal 17.

(6) Tubo de entrada

15 El tubo 19 de entrada se usa para introducir refrigerante desde el circuito de refrigerante al mecanismo 15 de compresión de espiral, encajándose herméticamente el tubo de entrada en la parte 12 de pared superior de la carcasa 10. El tubo 19 de entrada penetra en el espacio 29 de baja presión en una dirección vertical, encajándose una parte de borde interior del tubo de entrada en la espiral 24 fija.

(7) Tubo de descarga

20 El tubo 20 de descarga se usa para descargar refrigerante en el interior de la carcasa 10 fuera desde la carcasa 10, encajándose herméticamente el tubo de descarga en la parte 11 de carcasa intermedia de la carcasa 10. El tubo 20 de descarga se abre en una locación en donde sobresale hacia abajo centralmente desde la superficie interior del cuerpo intermedio.

<Características de la realización>

25 (1) Según el compresor 1 de espiral de la realización, el radio de base de la evolvente se reduce (es decir, el grosor de pared se reduce) solo en la región que se extiende desde la parte 26bs de comienzo de bobinado de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil hasta la parte 26bm intermedia de bobinado, y se logra una reducción en el tamaño del mecanismo 15 de compresión de espiral. Además, al hacer el radio de base de la evolvente mayor en la otra región que se extiende desde la parte 26bm intermedia de bobinado hasta la parte 26be de extremo de bobinado, es posible fijar el grosor de pared de la parte 26be de extremo de bobinado, y mejorar la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado.

30 (2) Por tanto, según el compresor 1 de espiral de la realización, cuando la fuerza centrífuga de la espiral 26 móvil aumenta durante el funcionamiento a alta rotación y se produce el contacto entre la espiral 26 móvil y la espiral 24 fija, incluso si actúa una gran cantidad de fuerza centrífuga sobre la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b, pueden evitarse grietas u otros defectos de la vuelta 26b dado que la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta presenta una resistencia adecuada. Como resultado, la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b puede mejorarse, y el tamaño del mecanismo 15 de compresión de espiral puede reducirse.

35 (3) Específicamente, según el compresor 1 de espiral de la realización, se mejora la resistencia de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil, y es menos probable que la vuelta 26b se agriete. Además, el tamaño del mecanismo 15 de compresión de espiral se reduce y se mejora el rendimiento de la vuelta 26b. Como resultado, se logra una mejora en la resistencia de la vuelta 26b debido a la forma de la vuelta 26b.

40 Al conformar la vuelta 26b de modo que el radio de base de la evolvente disminuya (el grosor de pared se hace más pequeño) a medida que el ángulo de bobinado θ aumenta desde la parte 26bs de comienzo de bobinado hasta la parte 26bm intermedia de bobinado de la vuelta 26b, el tamaño del mecanismo 15 de compresión de espiral puede reducirse.

45 Dado que el compresor 1 de espiral presenta una relación de compresión específica debido a su estructura, es posible impedir que se produzcan grietas en la parte 26bs de comienzo de bobinado de la vuelta 26b incluso si se aplican grandes cargas durante el funcionamiento de relación de compresión alta, o en otras circunstancias. Además, el mecanismo 15 de compresión de espiral puede reducirse en tamaño.

50 Además, la vuelta 26b está constituida de modo que el radio de base de la evolvente aumenta (el grosor de pared aumenta) a medida que el ángulo de bobinado θ de la vuelta 26b aumenta desde la parte 26bm intermedia de bobinado de la vuelta 26b hasta la parte 26be de extremo de bobinado. El grosor de pared de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b aumenta de este modo, y se mejora la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado.

(4) Según el compresor 1 de espiral de la realización, además, dado que la parte 26bm intermedia de bobinado de la vuelta 26b constituye el intervalo de toda la vuelta 26b excluyendo la parte de giro de media vuelta de la parte 26bs de comienzo de bobinado y la parte de medio giro de vuelta de la parte 26be de extremo de bobinado (el intervalo de

la parte de línea diagonal), es posible lograr de manera fiable una reducción en el tamaño del mecanismo 15 de compresión de espiral y una mejora en la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado.

5 (5) Según el compresor 1 de espiral de la realización, además, el radio de base R2 de la evolvente en la parte interior de la vuelta 26b disminuye en la región S2 de la parte 26bm intermedia de bobinado hasta la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b, tal como se representa en la figura 2. Mientras que, dado que el radio de base R2 de la evolvente en la parte exterior de la vuelta 26b aumenta, es posible lograr una reducción en el tamaño del mecanismo 15 de compresión de espiral y una mejora en la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado.

10 (6) Específicamente, al estar la vuelta 26b constituida de manera que el radio de base de la parte de curva evolvente interior de la espiral 26 móvil disminuye de la parte 26bm intermedia de bobinado de la vuelta 26b a la parte 26be de extremo de bobinado, el radio de base de la parte de curva evolvente exterior aumenta. Como resultado, es posible reducir el tamaño del mecanismo 15 de compresión de espiral en la parte de curva evolvente interior.

15 (7) Según el compresor 1 de espiral de la realización, además, la vuelta 26b describe una forma de manera que, en la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b, el ángulo θ_1 de bobinado del punto final de evolvente exterior de la vuelta 26b se hace menor que el ángulo θ_2 de bobinado del punto final de evolvente interior de la vuelta 26b.

20 Como consecuencia de lo anterior, entra en contacto con una parte de alta rigidez en la periferia más exterior de la vuelta 24b de la espiral 24 fija, y se proporciona una parte de extensión en un borde de extremo de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil que presenta una estructura soportada en un lado, mediante lo que la vuelta 26b se soporta en ambos lados en la parte 26be de extremo de bobinado de la misma. Por tanto, la tensión generada en la base de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b puede mitigarse. Por consiguiente, es posible mitigar la tensión generada en la base de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil. Como resultado, es posible mejorar la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b.

25 Además, dado que es posible aumentar la relación de compresión acumulada de la cámara 40 de compresión formada por la vuelta 26b en el interior de la espiral 26 móvil, y reducir la diferencia de presión entre la cámara de compresión interior y la cámara de compresión exterior, se reduce la pérdida por filtrado y puede mejorarse la eficacia.

30 (8) Según el compresor 1 de espiral de la realización, además, una pluralidad de partes 61 avellanadas se forman sobre la superficie de la placa de la espiral 26 móvil en el lado opuesto a donde la vuelta 26b se forma, formándose las partes avellanadas en posiciones alejadas de las chavetas 26d de ranura. Por tanto, es posible reducir el peso de la espiral 26 móvil.

También, tal como se describió anteriormente, al aumentar el grosor de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil aumenta el peso de la espiral 26 móvil, así como la fuerza centrífuga; sin embargo, es posible reducir el peso formando las partes 61 avellanadas con el fin de reducir la fuerza centrífuga.

35 (9) Según el compresor 1 de espiral de la realización, además, un hueco δ_1 en la dirección radial entre la superficie 26b1 periférica exterior de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil y la superficie 24b2 periférica interior de la espiral 24 fija en el intervalo correspondiente a un giro de vuelta de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil se hace más grande que un hueco δ_2 en la dirección radial próximo a la parte 26bs de comienzo de bobinado.

40 (10) Según el compresor 1 de espiral de la realización, además, el hueco δ en la dirección radial entre la superficie 26b1 periférica exterior de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil en el intervalo correspondiente a un giro de vuelta de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil, y la superficie 24b2 periférica interior de la vuelta 24b de la espiral 24 fija, se dispone dentro del intervalo facilitado a continuación (fórmula 3).

Tal como se representa en la figura 7, el hueco δ en la dirección radial se dispone para encontrarse en el siguiente intervalo:

45
$$(L - T - D \times 2) \leq \delta \leq (L - T - D \times 2 + P + M) \text{ (fórmula 3)}$$

en donde:

L es la anchura de una ranura 24f de la espiral 24 fija;

T es el grosor de pared de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil;

D es el radio de giro de la espiral 26 móvil;

50 P es el hueco de cojinete de pasador entre la protuberancia 26c de la espiral 26 móvil y la parte 17a de árbol de pasador del cigüeñal 17 conectado a la misma; y

M es el hueco de cojinete principal entre el cigüeñal 17 y el cojinete principal que soporta el cigüeñal 17; es decir, un

metal 34 de cojinete del alojamiento 23.

Por tanto, al disponer el hueco δ en la dirección radial, es posible garantizar de manera fiable que el hueco entre las vueltas es 0 o más, y que alivia de manera fiable la carga de contacto.

5 Específicamente, es posible mitigar la carga de contacto entre el lado de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil y una parte de alta rigidez (es decir, una parte gruesa) de la vuelta 24b de la espiral 24 fija.

10 La anchura del hueco representado por $(L-T-D \times 2)$ descrito anteriormente es 0 en un estado ideal; sin embargo, en un caso en donde un error de procesamiento o un error de conjunto da como resultado la entrada en contacto entre la vuelta 26b de la espiral 26 móvil y la vuelta 24b de la espiral 24 fija, es decir, si el hueco es 0 o inferior, la vuelta 26b presentará un huelgo que iguala al hueco de cojinete de pasador y al hueco de cojinete principal.

15 Si el hueco δ en la dirección radial de la vuelta 26b aumenta excesivamente, la cantidad de gas comprimido que se filtra de la cámara 40 de compresión a través del hueco δ en la dirección radial aumentará, lo que conllevaría una caída en el rendimiento del compresor. Por consiguiente, con el fin de minimizar cualquier caída de rendimiento, debe disponerse un hueco δ adecuado en la dirección radial. El hueco δ en la dirección radial se dispone de manera deseable a 0, pero se establece a aproximadamente 0 a 50 μm en condiciones de fabricación reales.

20 Según la presente realización, el hueco δ en la dirección radial al menos en el punto de sellado, que es un punto en donde las vueltas 24b, 26b entran en contacto entre sí, se dispone para ser aproximadamente 0. Dado que un hueco δ en la dirección radial que es igual a o menor que un huelgo en el que el hueco de cojinete de pasador y el hueco de cojinete principal se encuentran a un nivel máximo se dispone con el fin de minimizar cualquier caída de rendimiento, es posible, tal como se describió anteriormente, garantizar que el hueco entre las vueltas mantiene de manera fiable a 0 o más.

De este modo, es posible mitigar las cargas de contacto recibidas por la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil cuando entra en contacto con la parte de alta rigidez (es decir, la parte gruesa) próxima a la parte de extremo de bobinado de la vuelta 24b de la espiral 24 fija.

25 <Modificaciones>

30 (A) Según el compresor 1 de espiral de la realización descrita anteriormente, el radio de círculo de base de la evolvente aumenta a medida que el ángulo de bobinado θ aumenta en la región de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil que se extiende desde la parte 26bm intermedia de bobinado hasta la parte 26be de extremo de bobinado. Sin embargo, también es posible presentar una forma en espiral en la que el radio de base de la evolvente es mayor que un valor mínimo del radio de base de la evolvente en la región que se extiende desde la parte 26bs de comienzo de bobinado hasta la parte 26bm intermedia de bobinado. Seguirá siendo posible lograr una mejora en la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b, así como una reducción en el tamaño del mecanismo de compresión.

35 (B) Según el compresor 1 de espiral de la realización descrita anteriormente, el radio de base de la evolvente aumenta a medida que el ángulo de bobinado θ aumenta en la región de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil que se extiende desde la parte 26bm intermedia de bobinado hasta la parte 26be de extremo de bobinado. Sin embargo, es posible presentar una forma en espiral en la que, a medida que el ángulo de bobinado θ aumenta, el radio de base de la evolvente en la parte interior de la vuelta disminuye y el radio de base de la evolvente en la parte exterior de la vuelta aumenta o se hace fijo; o, alternativamente, presentar una forma en espiral en la que, a medida que el ángulo de bobinado aumenta, el radio de base de la evolvente en la parte interior de la vuelta se hace fijo, y el radio de base de la evolvente en la parte exterior de la vuelta aumenta o se hace fijo. Seguirá siendo posible lograr una mejora en la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b, así como una reducción en el tamaño del mecanismo de compresión.

45 (C) Según el compresor 1 de espiral de la realización descrita anteriormente, el radio de base de la evolvente aumenta a medida que el ángulo de bobinado θ aumenta en la región de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil que se extiende desde la parte 26bm intermedia de bobinado hasta la parte 26be de extremo de bobinado. Sin embargo, en la región que se extiende desde la parte 26bm intermedia de bobinado de la vuelta 26b hasta la parte 26be de extremo de bobinado, es posible que el radio de base de la evolvente en la parte interior de la vuelta 26b disminuya a medida que el ángulo de bobinado θ aumenta, y que el radio de base de la evolvente en la parte exterior de la vuelta 26b aumente o se haga fijo. Seguirá siendo posible lograr una mejora en la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b, así como una reducción en el tamaño del mecanismo de compresión.

55 (D) Según el compresor 1 de espiral de la realización descrita anteriormente, el radio de base de la evolvente se expresa como $R2 < R3 < R1$, y el grosor de pared se expresa como $t2 < t3 < t1$. Sin embargo, el radio de base de la evolvente también puede expresarse como $R2 < R1 < R3$, y el grosor de pared también puede expresarse como $t2 < t1 < t3$. Seguirá siendo posible lograr una mejora en la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b, así como una reducción en el tamaño del mecanismo de compresión.

- 5 (E) Según el compresor 1 de espiral de la realización descrita anteriormente, la parte 26bm intermedia de bobinado de la vuelta 26b oscila desde la parte 26bm1 de borde interior hasta la parte 26bm2 de borde exterior; sin embargo, también puede asumir un intervalo más pequeño. Por ejemplo, la parte 26bm1 de borde interior puede hacerse avanzar un punto en una cantidad deseada dentro de un intervalo de media rotación a una rotación a lo largo de la curva evolvente desde el punto de comienzo de evolvente hacia el punto final de evolvente. Un punto intermedio exterior puede ser un punto avanzado una cantidad deseada dentro de un intervalo de media rotación a una rotación a lo largo de la curva evolvente desde el punto final de evolvente hacia el punto de comienzo de evolvente. Seguirá siendo posible lograr una mejora en la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b, así como una reducción en el tamaño del mecanismo de compresión.
- 10 (F) Según el compresor 1 de espiral de la realización descrita anteriormente, tal como se representa en la figura 9, el punto 26i3 de formación de cámara de compresión es diferente desde el punto 26i2 final de evolvente exterior de la vuelta 26b; sin embargo, el punto 26i3 de formación de cámara de compresión puede ser el mismo que el punto 26i2 final de evolvente exterior de la vuelta 26b. Según la presente modificación, tal como se representa en la figura 10, la región entre el punto 26i3 de formación de cámara de compresión y la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b, que no tiene relación con la formación de la cámara de compresión, no tiene que describir una forma evolvente. Seguirá siendo posible lograr una mejora en la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b, así como una reducción en el tamaño del mecanismo de compresión.
- 15 (G) Según la realización tal como se describió anteriormente, el cambio de la forma de la vuelta 26b de la espiral 26 móvil hace posible lograr una mejora en la resistencia de la parte 26be de extremo de bobinado de la vuelta 26b, así como una reducción en el tamaño del mecanismo de compresión; sin embargo, también es posible cambiar la forma de la vuelta 24b de la espiral 24 fija de la misma manera que en la realización descrita anteriormente. Seguirá siendo posible lograr una mejora en la resistencia de la vuelta 24b de la espiral 24 fija, así como una reducción en el tamaño del mecanismo de compresión.
- 20

Aplicabilidad industrial

- 25 La presente invención puede presentar una aplicación generalizada como compresor de espiral, y hace posible mejorar la resistencia de las vueltas al tiempo que reduce el tamaño del mecanismo de compresión.

Lista de signos de referencia

- | | |
|----------|---|
| 1 | Compresor de espiral |
| 24 | Espiral fija |
| 30 24a | Placa |
| 24b | Vuelta |
| 26 | Espiral móvil |
| 26a | Placa |
| 26b | Vuelta |
| 35 26bm1 | Punto intermedio interior (parte de borde interior) |
| 26bm2 | Punto intermedio exterior (parte de borde exterior) |
| 40 | Cámara de compresión |
| 40z | Cámara de compresión más exterior |

Lista de referencia

- 40 Documentos de patente
- Documento de patente 1: solicitud de patente japonesa examinada n.º 5-29796
- Documento de patente 2: publicación japonesa sin examinar n.º 2000-179478

REIVINDICACIONES

1. Compresor (1) de espiral que comprende:

una espiral (24) fija y una espiral (26) móvil que presentan, respectivamente, una vuelta (24b, 26b) de espiral colocada sobre una superficie de una placa (24a, 26a); en el que

5 la vuelta (24b) de la espiral (24) fija y la vuelta (26b) de la espiral (26) móvil están interpuestas, mediante lo que una cámara (40) de compresión se forma entre la vuelta (24b) de la espiral (24) fija y la vuelta (26b) de la espiral (26) móvil que son adyacentes entre sí; y

describiendo al menos una de las vueltas (24b, 26b) de la espiral (24) fija o la espiral (26) móvil una forma en espiral en la que un radio de base de una evolvente de la vuelta (24b, 26b) disminuye a medida que un ángulo de bobinado aumenta en una región que se extiende desde una parte de comienzo de bobinado de la vuelta (24b, 26b) hasta una parte intermedia de bobinado de la misma; y que describe una forma en espiral en la que el radio de base de la evolvente en una región que se extiende desde la parte intermedia de bobinado de la vuelta (24b, 26b) hasta una parte de extremo de bobinado de la misma es mayor que el valor más pequeño del radio de base de la evolvente en la región que se extiende desde la parte de comienzo de bobinado de la vuelta (24b, 26b) hasta la parte intermedia de bobinado de la misma,

el grosor de pared de la vuelta (24b, 26b) se expresa como $t_2 < t_3 < t_1$ o $t_2 < t_1 < t_3$, en el que t_1 es el grosor de la parte de comienzo de bobinado de la vuelta (24b, 26b), t_2 es el grosor de la parte intermedia de bobinado de la vuelta (24b, 26b), y t_3 es el grosor de la parte de extremo de bobinado de la vuelta (24b, 26b),

en el que la parte intermedia de bobinado de la vuelta (24b, 26b) oscila de un punto (26bm1) intermedio interior colocado de medio a un giro de vuelta alejado de un punto de comienzo de evolvente exterior de la vuelta (24b, 26b) hacia un punto final de evolvente exterior de la vuelta (24b, 26b), hasta un punto (26bm2) intermedio exterior colocado de medio a un giro de vuelta alejado del punto final de evolvente exterior de la vuelta (24b, 26b) hacia el punto de comienzo de evolvente exterior de la vuelta (24b, 26b), y

en el que la vuelta (24b, 26b) describe una forma en espiral en la que ángulo de bobinado en un punto de formación de cámara de compresión es menor que un ángulo de bobinado en un punto final de evolvente interior de la vuelta (24b, 26b), siendo el punto de formación de cámara de compresión un punto en donde se forma una cámara (40z) de compresión más exterior, estando el punto incluido en la evolvente exterior de la vuelta (24b, 26b), y el punto más próximo al punto final de evolvente exterior de la vuelta (24b, 26b); y siendo la cámara (40z) de compresión más exterior una cámara de compresión colocada en la parte más exterior de la placa (24a, 26a) en una dirección radial.

2. Compresor (1) de espiral según la reivindicación 1, en el que una parte avellanada se forma sobre una superficie de la placa (26a) de la espiral (26) móvil, estando la superficie en el lado opuesto de la superficie en donde se coloca la vuelta (26b).

3. Compresor (1) de espiral según la reivindicación 1 o 2, en el que un hueco en la dirección radial entre una superficie periférica interior de la vuelta (24b) de la espiral (24) fija y una superficie periférica exterior de la vuelta (26b) de la espiral (26) móvil en un intervalo correspondiente a un giro de vuelta de la parte de extremo de bobinado de la vuelta (26b) de la espiral (26) móvil es mayor que el hueco en la dirección radial próximo a la parte de comienzo de bobinado del mismo.

4. Compresor (1) de espiral según la reivindicación 3, en el que el hueco δ en la dirección radial entre la superficie periférica interior de la vuelta (24b) de la espiral (24) fija y la superficie periférica exterior de la vuelta (26b) de la espiral (26) móvil en un intervalo correspondiente a un giro de vuelta de la parte de extremo de bobinado de la vuelta (26b) de la espiral (26) móvil se encuentra en un intervalo expresado como:

$$(L - T - D \times 2) \leq \delta \leq (L - T - D \times 2 + P + M)$$

en donde:

L es una anchura de ranura de la espiral fija;

45 T es un grosor de pared de la espiral móvil;

D es un radio de giro de la espiral móvil;

P es un hueco de cojinete de pasador entre una protuberancia de la espiral móvil y una parte de árbol de pasador de un cigüeñal conectado a la misma; y

M es un hueco de cojinete principal entre el cigüeñal y un cojinete principal que soporta el cigüeñal.

50

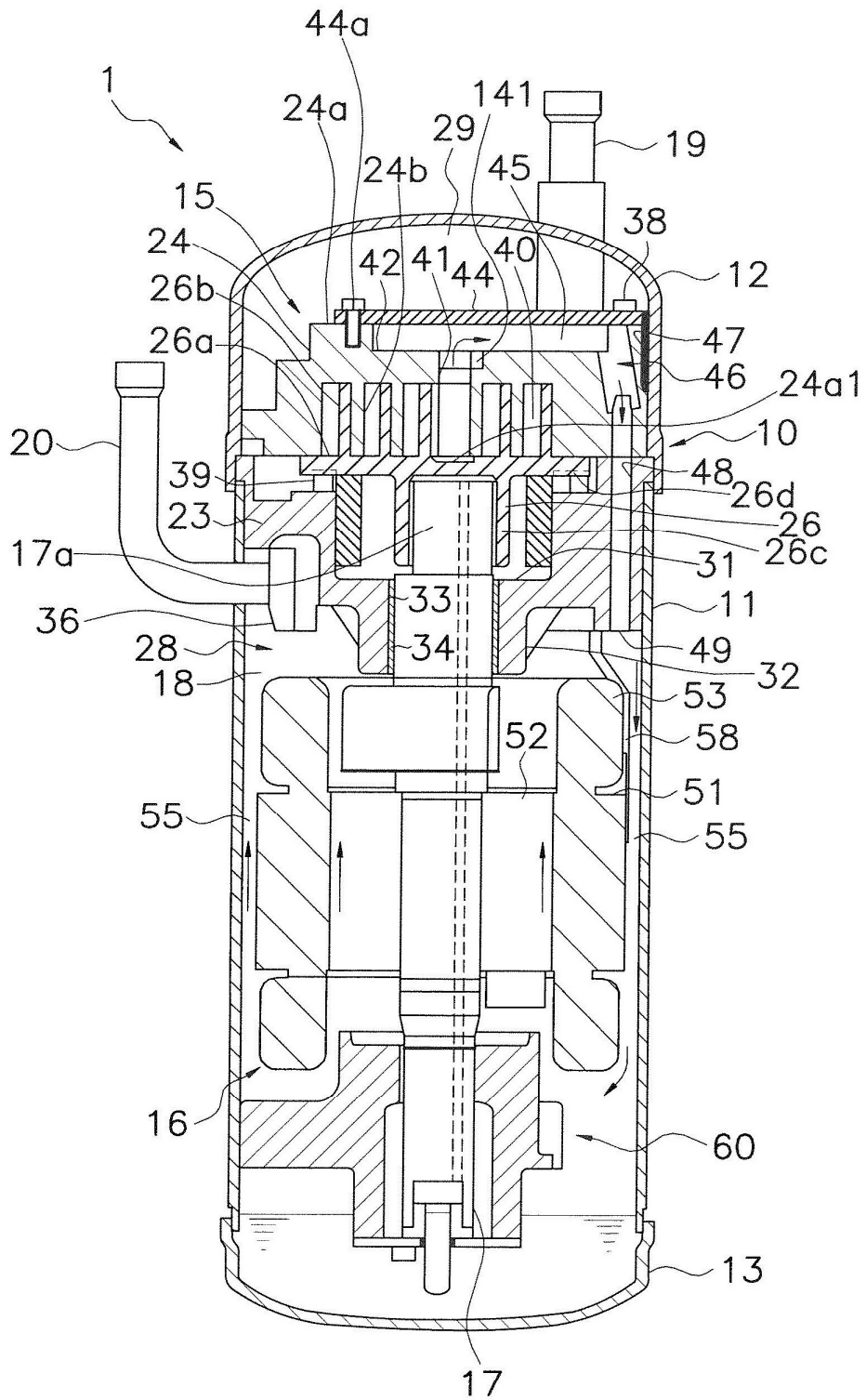


FIG. 1

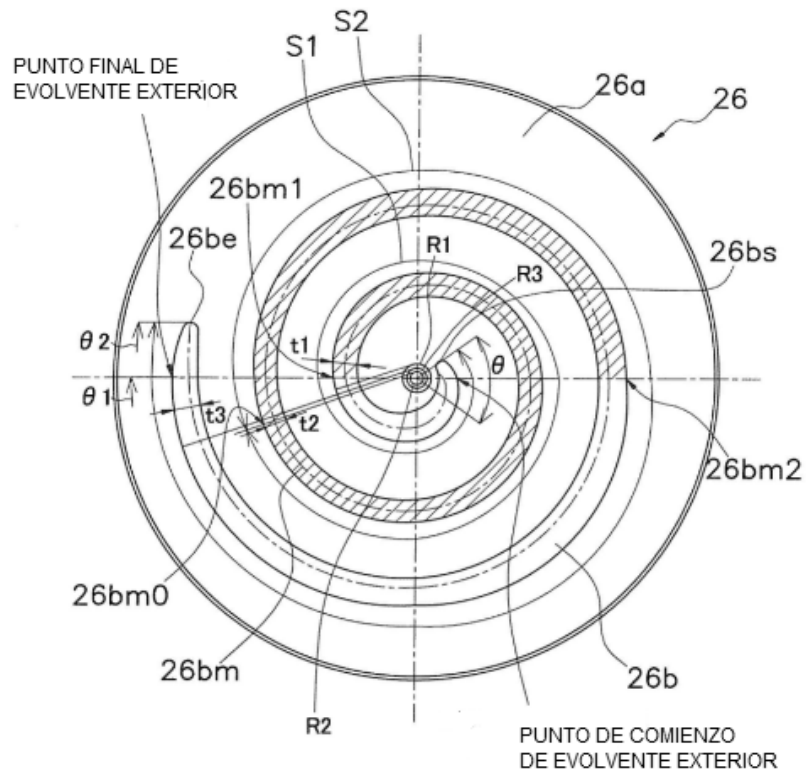


FIG. 2

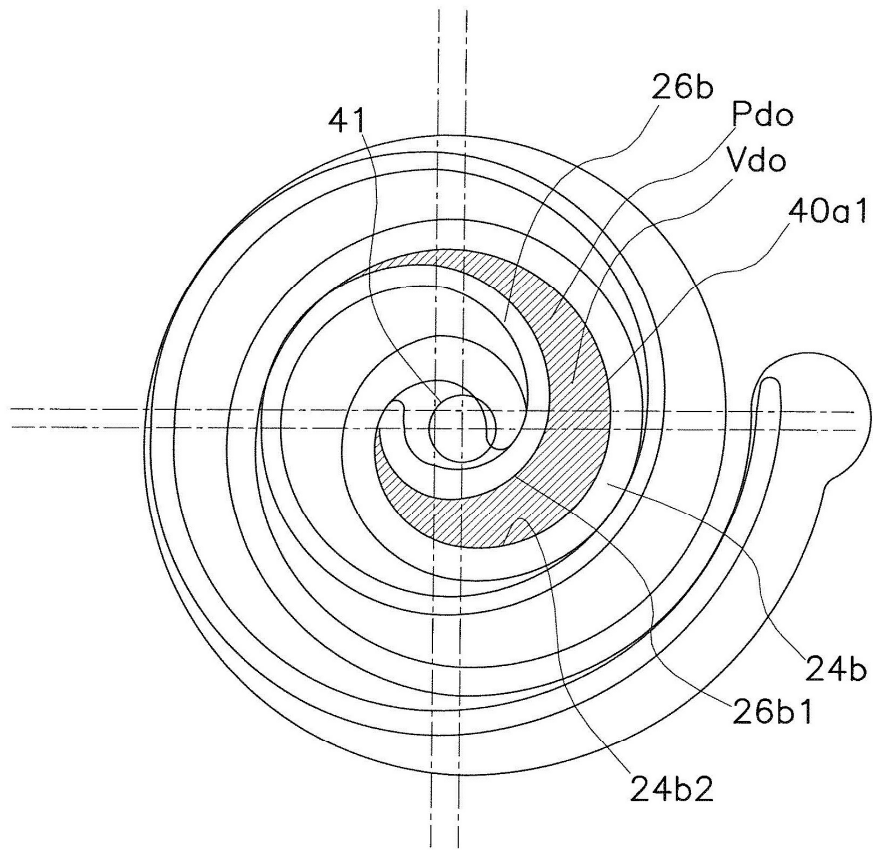


FIG. 3

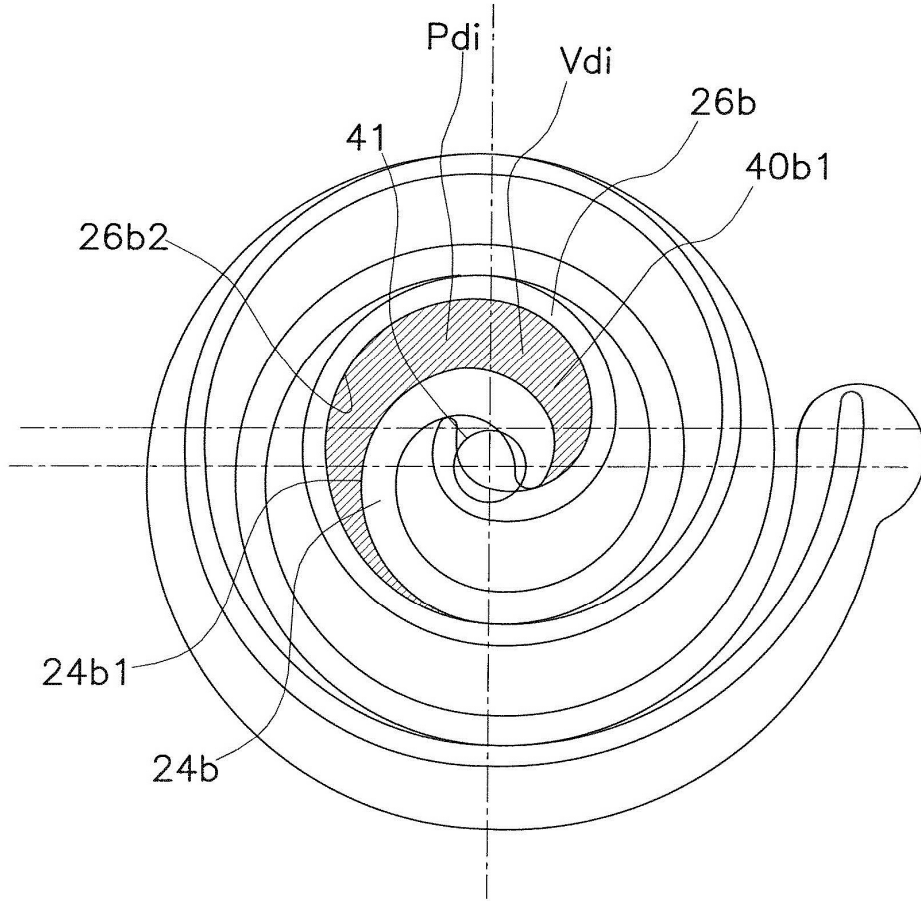


FIG. 4

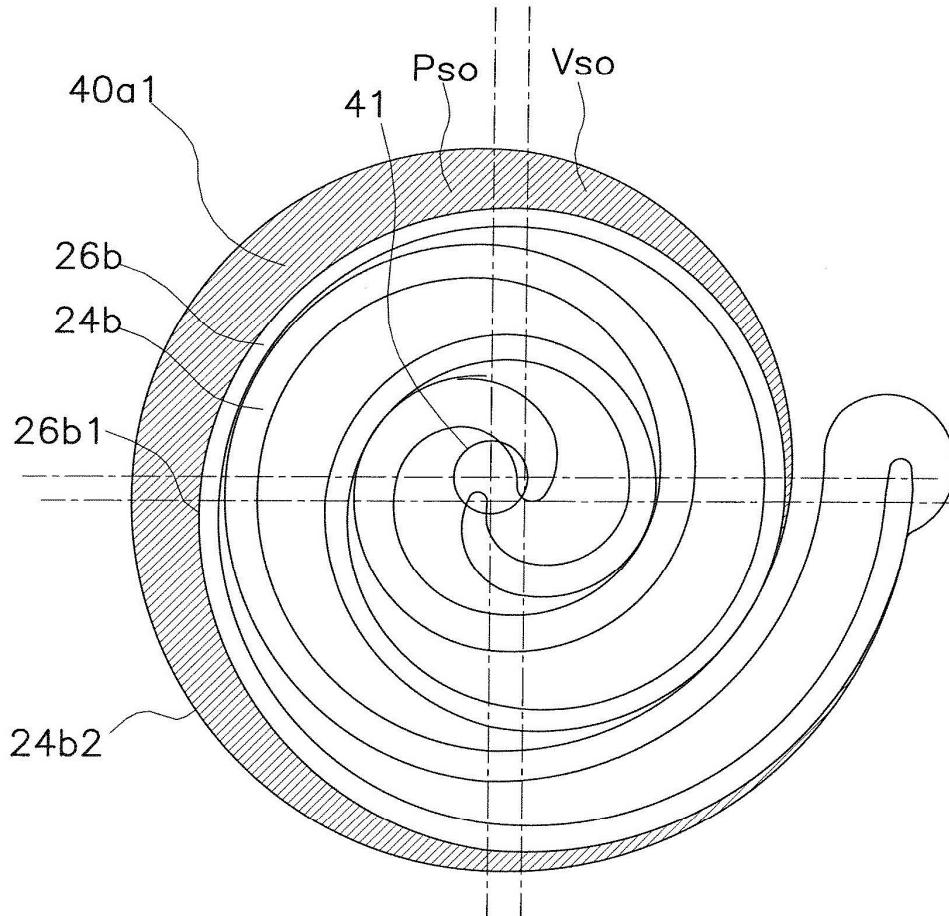


FIG. 5

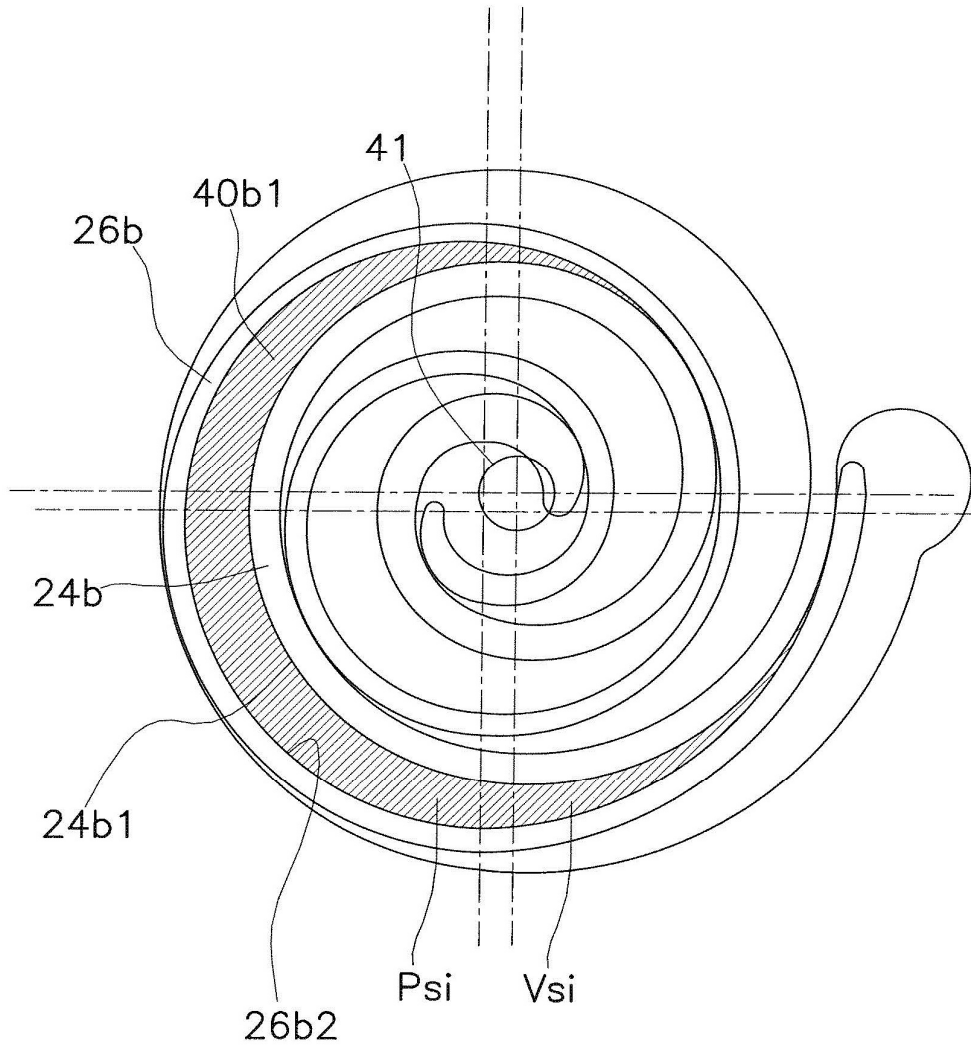


FIG. 6

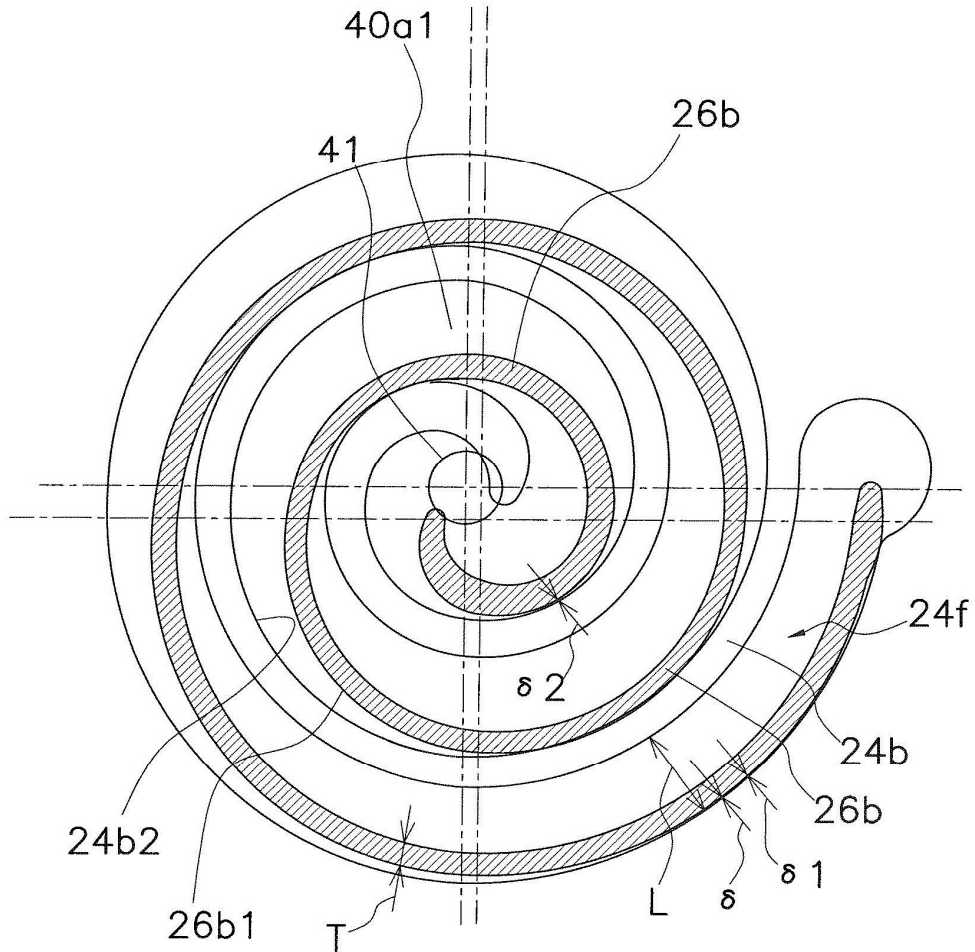


FIG. 7

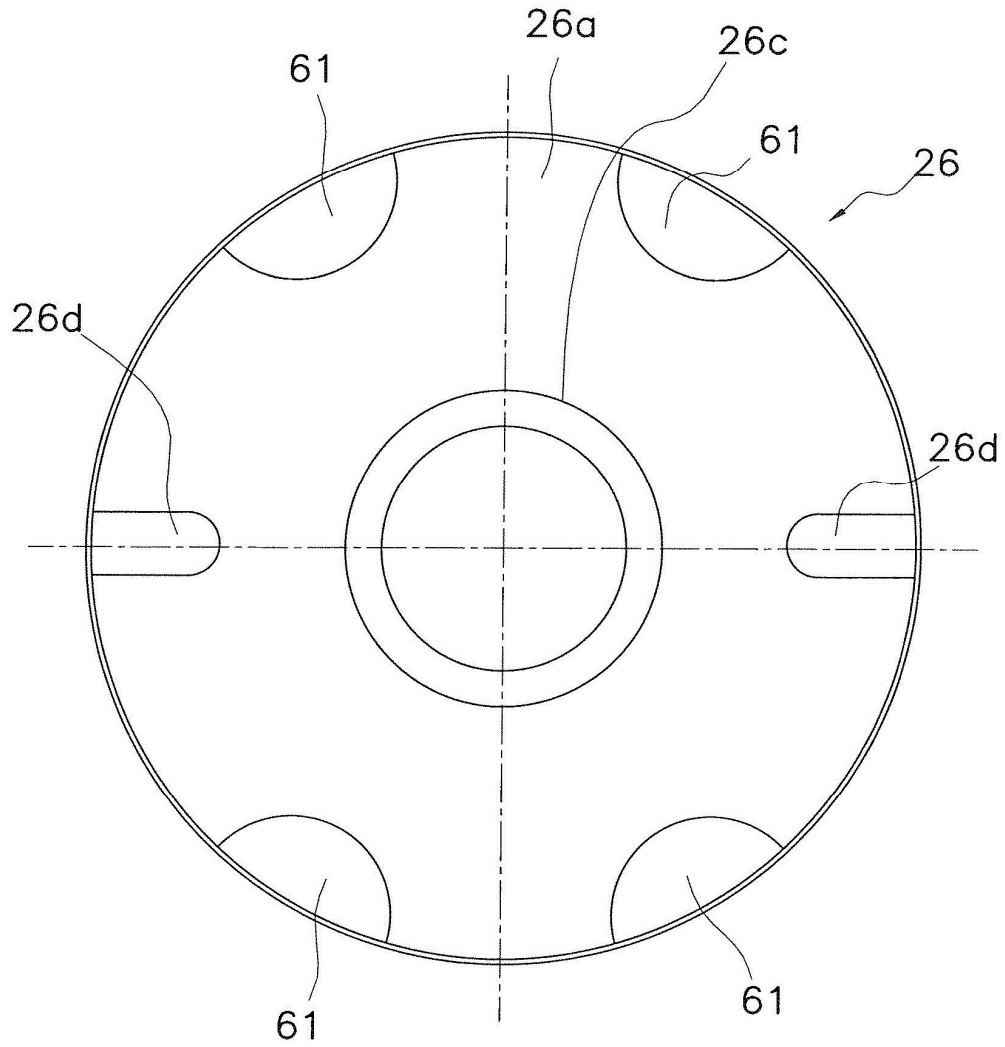


FIG. 8

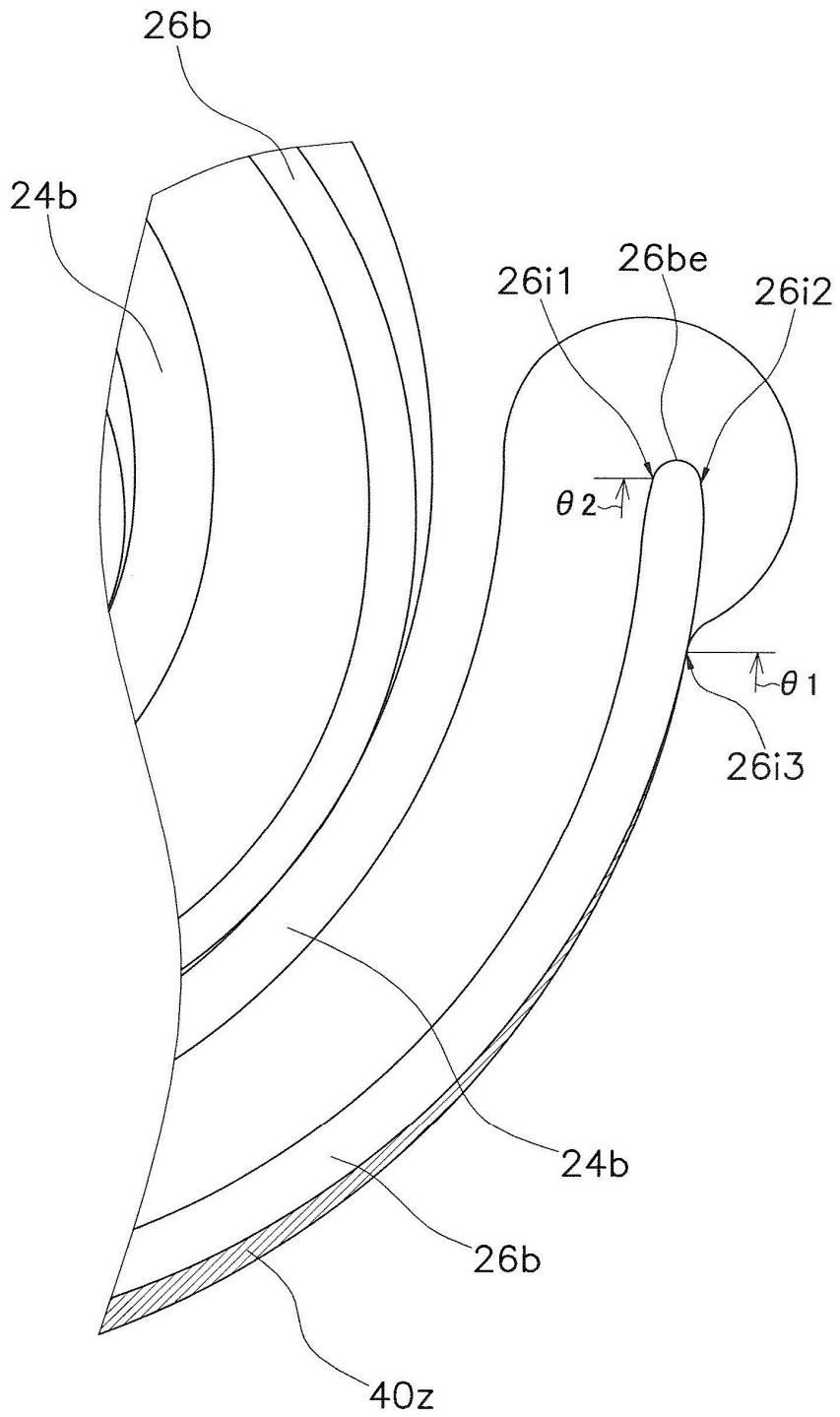


FIG. 9

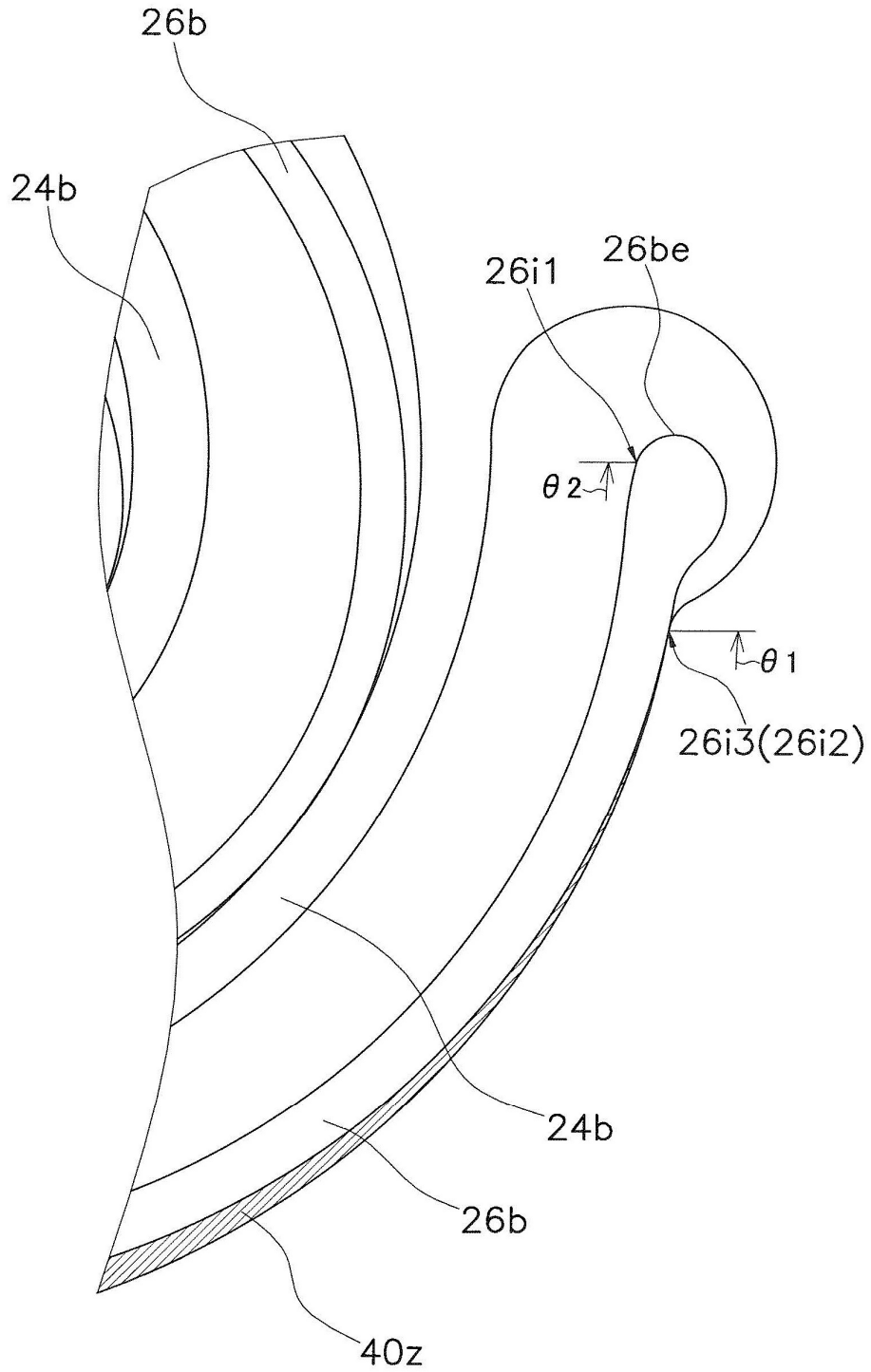


FIG. 10

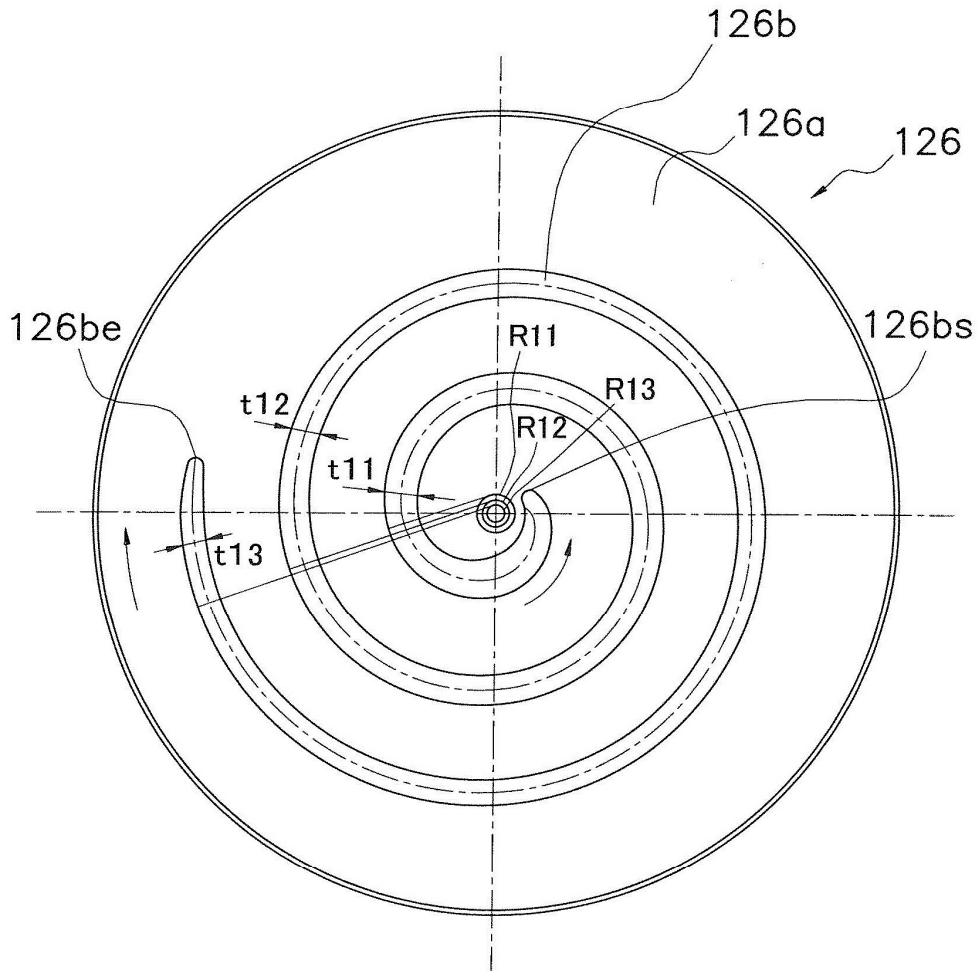


FIG. 11