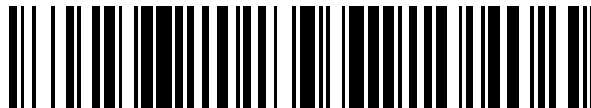


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 978**

51 Int. Cl.:

F04C 18/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2008 E 08738584 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2015 EP 2151577**

54 Título: **Compresor de espiral**

30 Prioridad:

17.05.2007 JP 2007131463

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

01.03.2016

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:

**NISHIKAWA, YOSHIHIRO y
SUGIYAMA, TORU**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 561 978 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

Sector técnico

5 La presente invención se refiere a compresores de espiral, y más particularmente se refiere a una medida de prevención de exceso de compresión.

ANTECEDENTES TÉCNICOS

De manera convencional, los compresores de espiral han sido conocidos ampliamente por su utilización para, por ejemplo, sistemas de refrigeración, etc., para comprimir fluidos tal como refrigerante.

10 El Documento de Patente 1 describe un compresor de espiral de este tipo. Este compresor incluye un mecanismo de compresión que tiene una llamada estructura espiral asimétrica. Para este mecanismo de compresión, se forma una cámara de compresión de fluido al permitir que una envolvente de la espiral se acople con una envolvente de espiral orbitante. La cámara de compresión está dividida en una primera cámara de compresión dirigida hacia la superficie periférica exterior de la envolvente espiral orbitante y una segunda cámara de compresión dirigida hacia la superficie periférica interna de la envolvente espiral orbitante. Además, se forma una abertura de succión para conducir fluido a 15 las cámaras de compresión cerca de la superficie periférica externa del mecanismo de compresión. Una abertura de descarga para descargar fluido comprimido en las cámaras de compresión al exterior (espacio de descarga) se forma en la parte media del mecanismo de compresión. Para este mecanismo de compresión espiral, una espiral orbitante gira excéntricamente con respecto a una espiral fija. Como consecuencia, cada una de las cámaras de compresión se desplaza gradualmente hacia dentro desde las proximidades de la periferia externa del mecanismo de compresión, de manera que su volumen disminuye, con el resultado de la compresión del fluido en la cámara de compresión. 20

25 En este caso, la proporción de volúmenes (proporción de compresión) de dicho compresor de espiral se ajusta a un valor constante predeterminado para adaptarse a las condiciones de funcionamiento teóricas de un sistema de refrigeración, etc. Por lo tanto, por ejemplo, en condiciones de funcionamiento en las que el diferencial de presión entre las zonas de presión alta y de presión baja de un sistema de refrigeración es relativamente pequeña, tiene lugar un fenómeno por el que el refrigerante es comprimido en exceso por el mecanismo de compresión, es decir, ocurre lo que se llama exceso de compresión. Esto reduce significativamente la eficiencia de la compresión.

30 Para afrontar el problema antes mencionado, en el compresor de espiral del Documento de Patente 1, el mecanismo de compresión está dotado de aberturas de descarga a efectos de evitar dicho exceso de compresión. De manera más específica, en el mecanismo de compresión, una placa extrema para una espiral fija está dotada de seis aberturas de descarga (aberturas "bypass"). Tres de estas aberturas de descarga corresponden a la primera cámara de compresión, y las otras tres aberturas de descarga corresponden a la segunda cámara de compresión. Cada una de las aberturas de descarga está dotada de una válvula de descarga que se puede abrir y cerrar. Para este mecanismo de compresión, por ejemplo, en condiciones de funcionamiento en el que el diferencial de compresión 35 entre las zonas de presión alta y de presión baja es reducido, se abre la abertura de descarga. Como resultado, el refrigerante que está siendo comprimido en cada una de las cámaras de compresión es suministrado a través de las aberturas de descarga asociadas hacia el exterior (espacio de alta presión), evitando de esta manera el efecto antes descrito de exceso de compresión.

DOCUMENTO DE PATENTE 1: Publicación de Patente japonesa Nº 9-170574.

40 RESUMEN DE LA INVENCION

PROBLEMA TÉCNICO

45 En este caso, cuando un mecanismo de compresión está dotado de aberturas de descarga tal como se ha descrito anteriormente, se forma un espacio vacío que no contribuye a la compresión de fluido en cada una de las aberturas de descarga. De acuerdo con ello, por ejemplo, durante dicho funcionamiento normal que permite el cierre de la válvula de descarga, este espacio vacío forma lo que se llama un volumen muerto, con el resultado de la reducción de la eficiencia de la compresión. En particular, cuando se disponen múltiples aberturas de descarga para corresponder a cada cámara de compresión tal como en el anteriormente mencionado Documento de Patente 1, el volumen muerto incrementa de acuerdo con ello. Este incremento conduce a una significativa reducción de la eficiencia de la compresión.

50 La presente invención ha sido realizada teniendo en cuenta lo anteriormente indicado, y un objetivo de la misma consiste en proporcionar un compresor de espiral que puede reducir el volumen muerto que se produce por las

aberturas de descarga y permite que el fluido de cada cámara de compresión sea suministrado de manera fiable a través de las aberturas de descarga asociadas.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA

5 El primer aspecto de la invención está dirigido a un compresor de espiral que comprende un mecanismo de compresión 20 que incluye una espiral fija 21. y una espiral orbitante 22, que gira excéntricamente con respecto a la espiral fija 21. Una primera cámara de compresión 24a dirigida a una superficie periférica externa de una envolvente 22b de la espiral orbitante 22, y una segunda cámara de compresión 24b dirigida a una superficie periférica interna de una envolvente 22b de la espiral orbitante 22 se forman al permitir que la envolvente 21b de la espiral de la espiral fija 21 engrane con la envolvente 22b de la espiral de la espiral orbitante 22. Una placa extrema 21a de la espiral fija 21 está dotada de los elementos siguientes: una abertura de descarga 25 formada en la parte media de la placa extrema 21a para descargar el fluido comprimido en las cámaras de compresión 24a, 24b a un espacio de descarga 28; una serie de aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 formadas fuera de la abertura de descarga 25 y poseyendo cada una de ellas un extremo abierto a las cámaras de compresión asociadas 24a, 24b y el otro extremo conectado con el espacio de descarga 28; y válvulas de descarga 37, 38, 39 para abrir y cerrar las aberturas de descarga asociadas (31a, 31b, 32a, 32b, 33. En el compresor de espiral, la pluralidad de aberturas de descarga incluyen: una primera abertura de descarga 31a, 31b configurada para abrirse solamente a la primera cámara de compresión 24a de ambas cámaras de compresión 24a, 24b; una segunda abertura de descarga 32a, 32b configurada para abrirse solamente a la segunda cámara de compresión 24b de ambas cámaras de compresión 24a, 24b; y una tercera abertura de descarga 33 configurada de manera que la rotación excéntrica de la espiral orbitante 22 permite que la tercera abertura de descarga 33 se abra a la primera cámara de compresión 24a y a la segunda cámara de compresión 24b de manera alternativa.

25 En el mecanismo de compresión 20 de acuerdo con el primer aspecto de la invención, la rotación excéntrica de la espiral orbitante 22 permite que las cámaras de compresión 24a, 24b se desplacen hacia dentro desde las proximidades de la periferia externa del mecanismo de compresión 20, de manera que el volumen del mecanismo de compresión 20 disminuye. Como resultado, se comprime fluido en las cámaras de compresión 24a, 24b. Cuando las cámaras de compresión 24a, 24b en las que se ha comprimido el fluido comunican con la abertura de descarga 25, este fluido es descargado a través de la abertura de descarga 25 hacia dentro del espacio de descarga 28. El fluido descargado es utilizado, por ejemplo, para un ciclo de refrigeración por compresión de vapor de un sistema de refrigeración.

30 En el aspecto de la presente invención, la placa extrema 21a de la espiral fija 21 está dotada de primeras a terceras aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33. En este caso, en el aspecto de la presente invención, una primera abertura de descarga 31a, 31b está configurada para abrirse solamente a la primera cámara de compresión 24a, y una segunda abertura de descarga 32a, 32b está configurada para abrirse solamente a la segunda cámara de compresión 24b. Por otra parte, una tercera abertura de descarga 33 está configurada de manera que la rotación excéntrica de la espiral orbitante 22 permite que la tercera abertura de descarga 33 se abra tanto a la primera cámara de compresión 24a como a la segunda cámara de compresión 24b. Por lo tanto, en el mecanismo de compresión 20 de la presente invención, por ejemplo, cuando se comprime en exceso el fluido de la primera cámara de compresión 24a, este fluido puede ser liberado a través de tanto la primera abertura de descarga 31a, 31b como la tercera abertura de descarga 33 hacia la cámara de descarga 28. Además, por ejemplo, cuando el fluido de la segunda cámara de compresión 24b es comprimido en exceso, este fluido puede ser liberado a través de tanto la segunda abertura de descarga 32a, 32b como la tercera abertura de descarga 33 hacia la cámara de descarga 28. Teniendo en cuenta lo anterior, en el aspecto de la presente invención, se puede suministrar la cantidad suficiente de fluido excesivamente comprimido desde ambas cámaras de compresión 24a, 24b.

45 En el aspecto de la presente invención, por ejemplo, a diferencia del compresor de espiral anteriormente descrito del Documento de Patente 1, la tercera abertura de descarga 33 es utilizada como paso para liberar fluido desde las dos cámaras de compresión 24a, 24b. De manera específica, en el Documento de Patente 1, se dispone una pluralidad de aberturas de descarga de manera que correspondan solamente a una primera cámara de compresión, y una pluralidad de aberturas de descarga se disponen para corresponder solamente a una segunda cámara de compresión. Por otra parte, en el aspecto de la presente invención, la tercera abertura de descarga 33 es utilizada para ambas cámaras de compresión 24a, 24b. Esto puede reducir el número total de puntos de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 en comparación con el Documento de Patente 1. Por esta razón, el volumen total de espacios vacíos que se generan por las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 se puede reducir, reduciendo por lo tanto los volúmenes muertos de las cámaras de compresión 24a, 24b.

55 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, en el compresor de espiral del primer aspecto de la invención, la primera abertura de descarga 31a, 31b puede estar dispuesta cerca de una superficie periférica interna de la envolvente 21b de la espiral fija 21, la segunda abertura de descarga 32a, 32b puede estar dispuesta cerca de una superficie periférica externa de la envolvente 21b de la espiral fija 21, y la tercera abertura de descarga 33 puede estar dispuesta de manera que se abra a mitad de recorrido entre las superficies periféricas externa e interna de la envolvente 21b de la espiral fija 21.

5 En el segundo aspecto de la invención, la primera abertura de descarga 31a, 31b está dispuesta cerca de la superficie periférica interna de la envolvente 21b de la espiral fija 21. Por lo tanto, incluso cuando la espiral orbitante 22 gira excéntricamente con respecto a la espiral fija 21, la primera abertura de descarga 31a, 31b comunica solamente con la primera cámara de compresión 24a dirigida a la superficie periférica interna de la envolvente 21b y no comunica con la segunda cámara de compresión 24b. Teniendo en cuenta lo anterior, cuando el fluido está excesivamente comprimido en la primera cámara de compresión 24a, el fluido es suministrado través de la primera abertura de descarga 31a, 31b a la cámara de descarga 28 de manera fiable.

10 Además, la segunda abertura de descarga 32a, 32b está dispuesta cerca de la periferia externa de la superficie de la envolvente 21b de la espiral fija 21. Por lo tanto, incluso cuando la espiral orbitante 22 gira excéntricamente con respecto a la espiral fija 21, la segunda abertura de descarga 32a, 32b comunica solamente con la segunda cámara de compresión 24b dirigida hacia la superficie periférica externa de la envolvente 21b y no comunica con la primera cámara de compresión 24a. Teniendo en cuenta lo anterior, cuando el fluido es comprimido excesivamente en la segunda cámara de compresión 24b, este fluido es suministrado a través de la segunda abertura de descarga 32a, 32b a la cámara de descarga 28 de manera fiable.

15 Además, la tercera abertura de descarga 33 está dispuesta a mitad de recorrido entre las superficies periféricas interna y externa de la envolvente 21b de la espiral fija 21. Por lo tanto, la rotación excéntrica de la espiral orbitante 22 permite que la envolvente 22b de la espiral orbitante 22 se desplace radialmente de manera alternativa repetidamente a través de la tercera abertura de descarga 33. De este modo, la tercera abertura de descarga 33 comunica con la primera cámara de compresión 24a y la segunda cámara de compresión 24b de manera alternada.
20 Teniendo en cuenta lo anterior, cuando el fluido de una o ambas cámaras de compresión 24a, 24b es comprimido excesivamente, este fluido es suministrado a través de la tercera abertura de descarga 33 en la cámara de descarga 28 de manera fiable.

25 De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, en el compresor de espiral del segundo aspecto de la invención, la primera abertura de descarga 31a, 31b puede estar situada para que se pueda abrir hacia la primera cámara de compresión 24a que comunica con la abertura de descarga 25, y la segunda abertura de descarga 32a, 32b puede estar situada de manera que se pueda abrir a la segunda cámara de compresión 24b que comunica con la abertura de descarga 25.

30 En el tercer aspecto de la invención, la primera abertura de descarga 31a, 31b está dispuesta de manera que se pueda abrir a la primera cámara de compresión 24a que comunica con la abertura de descarga 25. Cuando la primera cámara de compresión 24a comunica con la abertura de descarga 25 para descargar fluido a través de la abertura de descarga 25, este fluido puede ser suministrado también a través de la primera abertura de descarga 31a, 31b al mismo tiempo. En este caso, el fluido suministrado a través de la primera abertura de descarga 31a, 31b es fluido a alta presión cuando se ha terminado un ciclo de compresión. Teniendo en cuenta lo anterior, en un aspecto de la presente invención, la ventaja de descompresión resultante del suministro de fluido desde la primera
35 cámara de compresión 24a, es decir, la ventaja de reducir el exceso de compresión, está aumentado, por ejemplo, en comparación con el caso en el que el fluido es suministrado a través de la primera abertura de descarga inmediatamente después del inicio de la compresión o fluido que está siendo comprimido.

40 De manera similar, en el primer aspecto de la invención, la segunda abertura de descarga 32a, 32b se abre a la segunda cámara de compresión 24b que comunica con la abertura de descarga 25. Por lo tanto, cuando la segunda cámara de compresión 24b comunica con la abertura de descarga 25 de manera que se descarga fluido a través de la abertura de descarga 25, este fluido puede ser facilitado también a través de la segunda abertura de descarga 32a, 32b al mismo tiempo. Teniendo en cuenta lo anterior, en el primer aspecto de la presente invención, la ventaja de reducción del exceso de compresión resulta del suministro de fluido desde la segunda cámara de compresión 24b, y queda también aumentada.

45 De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, el compresor de espiral del segundo o tercer aspecto de la invención, la tercera abertura de descarga 33 puede estar dispuesta más cerca a la abertura de descarga 25 que la primera abertura de descarga 31a, 31b y a la segunda abertura de descarga 32a, 32b.

50 En el cuarto aspecto de la invención, la tercera abertura de descarga 33 puede estar situada más próxima a la abertura de descarga 25 que a la primera abertura de descarga 31a, 31b y la segunda abertura de descarga 32a, 32b. De manera específica, dado que la distancia desde la tercera abertura de descarga 33 a la abertura de descarga 25 es más reducida que la existente entre la primera abertura de descarga 31a, 31b o la segunda abertura de descarga 32a, 32b con respecto a la abertura de descarga 25, el fluido en las proximidades de la abertura de descarga 25 es suministrado a la tercera abertura de descarga 33. De este modo, para el mecanismo de compresión 20 del aspecto de la presente invención, se puede suministrar a través de la tercera abertura de descarga 33 fluido
55 una presión de fluido extremadamente elevada cuando se ha terminado el ciclo de compresión. Teniendo en cuenta lo anterior, en el aspecto de la presente invención, la ventaja de reducir el exceso de compresión resulta del suministro de fluido de cada cámara de compresión 24a, 24b, y resulta incrementada.

De acuerdo con un quinto aspecto de la invención, en el compresor de espiral de cualquiera de los anteriores primero a cuarto aspectos de la invención, la placa extrema 21a de la espiral fija 21 puede incluir múltiples aberturas adyacentes de, como mínimo, una de las primera a tercera aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33, un canal de descarga 35, 36 puede estar formado en la placa extrema 21a para abrazar una parte de la placa extrema 21a entre los extremos de salida de cada par adyacente de aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, y una válvula correspondiente de las válvulas de descarga 37, 38 puede abrir y cerrar el canal de descarga 35, 36.

En el quinto aspecto de la invención, la placa extrema 21a de la espiral fija 21 puede incluir múltiples aberturas adyacentes de, como mínimo, una de las primera a tercera aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33. Más adelante, se indicará un ejemplo específico. Por ejemplo, las dos primeras aberturas de descarga 31a, 31b están dispuestas en la placa extrema 21a de la espiral fija 21, de manera que son adyacentes entre sí. Un canal de descarga 35 está dispuesto de manera que abraza una parte de la placa extrema 21a entre los extremos de salida de las primeras aberturas de descarga 31a, 31b, y está dotado de una válvula de descarga 37. En la estructura de este ejemplo, cuando el fluido de la primera cámara de compresión 24a es comprimido en exceso, este fluido pasa a las dos primeras aberturas de descarga 31a, 31b, las respectivas corrientes de fluido de las dos primeras aberturas de descarga 31a, 31b se unen entre sí, y se efectúa a continuación el suministro a la cámara de descarga 28. En otras palabras, el canal de descarga 35 forma una parte de un paso de salida de fluido utilizado para ambas aberturas de descarga 31a, 31b. Teniendo en cuenta lo anterior, en el aspecto de la presente invención, el espacio vacío que no contribuye a la compresión de fluido, es decir, el volumen muerto, se reduce, por ejemplo, en comparación con el caso en el que las primeras aberturas de descarga están formadas como pasos 31a, 31b independientes. Además, en el aspecto de la presente invención, el canal de descarga 35 utilizado para una serie de aberturas de descarga 31a, 31b es abierto y cerrado por la válvula de descarga 37. En otras palabras, en el primer aspecto de la presente invención, la pluralidad de aberturas de descarga 31a, 31b son abiertas y cerradas por un número más pequeño de válvulas de descarga 37 que el número de aberturas de descarga 31a, 31b. De acuerdo con ello, se reduce el número de válvulas de descarga 37, por ejemplo, en comparación con el caso en el que cada primera abertura de descarga 31a, 31b está dotada de una válvula de descarga 37.

De acuerdo con un sexto aspecto de la invención, en el compresor de espiral de cualquiera de los aspectos primero a quinto de la invención, cuando el volumen total de los espacios entre extremos de entrada de las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 y las válvulas de descarga cerradas asociadas 37, 38, 39 es V_r , y el volumen de succión del mecanismo de compresión 20 es V_s , la proporción de V_r a V_s puede ser igual o menor a 0,01.

En el sexto aspecto de la invención, la suma V_r de espacios vacíos (volúmenes muertos) entre los extremos de entrada de las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 y las válvulas de descarga asociadas 37, 38, 39 es igual o menor a 1% del volumen de succión (desplazamiento) V_s del mecanismo de compresión 20. Esto puede minimizar la reducción de la eficiencia de la compresión del mecanismo de compresión 20 debido a los espacios vacíos, tal como se ha descrito anteriormente.

VENTAJAS DE LA INVENCION

En un aspecto de la presente invención, se disponen los siguientes elementos: una primera abertura de descarga 31a, 31b que se abre solamente hacia una primera cámara de compresión 24a; una segunda abertura de descarga 32a, 32b que se abre solamente a una segunda cámara de compresión 24b; y una tercera abertura de descarga 33 que se puede abrir a ambas cámaras de compresión 24a, 24b. El fluido comprimido excesivamente es suministrado a través de las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33. De esta manera, de acuerdo con la presente invención, se puede facilitar una cantidad suficiente de refrigerante tanto desde la primera cámara de compresión 24a como desde la segunda cámara de compresión 24b, evitando de esta manera de forma suficiente el exceso de compresión. En este caso, la tercera abertura de descarga 33 es utilizada como abertura de descarga tanto para la primera cámara de compresión 24a como para la segunda cámara de compresión 24b. Esto puede disminuir el número de aberturas de descarga. Como consecuencia, el volumen muerto que se genera por las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 se puede reducir. Esto puede prevenir, por ejemplo, la reducción de la eficiencia de la compresión durante el funcionamiento normal. La reducción en el número de aberturas de descarga puede simplificar la estructura del mecanismo de compresión 20 y, por lo tanto, puede reducir el número de hombres-horas y los costes de producción.

De acuerdo con el segundo aspecto de la invención, la primera abertura de descarga 31a, 31b puede estar dispuesta cerca de la superficie periférica interna de la envolvente 21b de la espiral fija 21, la segunda abertura de descarga 32a, 32b puede estar dispuesta cerca de la superficie periférica externa de la envolvente 21b, y la tercera abertura de descarga 33 puede estar dispuesta de manera que se abre a mitad de recorrido entre las superficies periféricas interna y externa de la envolvente 21b. Esta estructura relativamente simple puede proporcionar el primer aspecto de la invención.

En particular, en el tercer aspecto de la invención, la primera abertura de descarga 31a, 31b puede comunicar con la primera cámara de compresión 24a conectada con la abertura de descarga 25, y la segunda abertura de descarga 32a, 32b puede comunicar con la segunda cámara de compresión 24b conectada a la abertura de descarga 25. De

este modo, se puede suministrar fluido a una presión relativamente alta a través de la primera abertura de descarga 31a, 31b y la segunda abertura de descarga 32a, 32b. Esto puede reducir de manera suficiente el exceso de compresión en ambas cámaras de compresión 24a, 24b.

5 Además, en el cuarto aspecto de la invención, la tercera abertura de descarga 33 puede estar dispuesta más cerca de la abertura de descarga 25 que la primera abertura de descarga 31a, 31b y la segunda abertura de descarga 32a, 32b. Por lo tanto, se puede suministrar fluido a una presión extremadamente elevada a través de la tercera abertura de descarga 33. Esto puede reducir adicionalmente el exceso de compresión en ambas cámaras de compresión 24a, 24b.

10 Además, en el quinto aspecto de la invención, se puede formar un canal de descarga 35, 36 de forma que abarque una parte de la placa extrema 21a entre cada par adyacente de aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, y una válvula de descarga correspondiente de las válvulas de descarga 37, 38 puede abrir y cerrar el canal de descarga 35, 36. Por lo tanto, estas aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b pueden ser abiertas y cerradas por un número más reducido de válvulas de descarga 37, 38 que el número de aberturas de descarga adyacentes 31a, 31b, 32a, 32b. Esto puede reducir el número de partes. Además, el volumen muerto se puede reducir en comparación con el caso en el que se disponen independientemente las aberturas de descarga 31a, 31, 32a, 32b. Esto puede prevenir de manera más fiable, por ejemplo, una reducción en la eficiencia de compresión durante el funcionamiento normal.

15 Además, en el sexto aspecto de la invención, la proporción V_r/V_s del volumen total V_r de espacios vacíos en las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 con respecto al volumen de succión V_s del mecanismo de compresión 20, es igual o menor a 1%. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede reducir la influencia del volumen muerto del mecanismo de compresión 20. Esto puede incrementar, por ejemplo, la eficiencia de la compresión durante el funcionamiento normal.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en sección longitudinal que muestra un compresor de espiral en su conjunto de acuerdo con una realización.

25 La figura 2 es una vista en sección transversal que muestra una parte esencial de un mecanismo de compresión de acuerdo con la realización.

La figura 3 es una vista en sección longitudinal de una primera y una segunda aberturas de descarga del mecanismo de compresión de acuerdo con la realización y en las proximidades de las aberturas de descarga.

30 La figura 4 es una vista en sección transversal que muestra una parte esencial del mecanismo de compresión de acuerdo con la realización, y que representa también válvulas principales.

Las figuras 5 son vistas en sección transversal que muestran una parte esencial del mecanismo de compresión de acuerdo con la realización, explicando la rotación excéntrica de una espiral orbitante.

35 La figura 6 es una vista en sección transversal que muestra una parte esencial del mecanismo de compresión de acuerdo con la realización, y representa la situación en la que el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 es aproximadamente de 370° .

La figura 7 es una vista en sección transversal que muestra una parte esencial del mecanismo de compresión de acuerdo con la realización, y representa la situación en la que el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 es aproximadamente de 390° .

40 La figura 8 es una vista en sección transversal que muestra una parte esencial del mecanismo de compresión de acuerdo con la realización, y representa la situación en la que el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 es aproximadamente de 420° .

La figura 9 es una vista en sección transversal que muestra una parte esencial del mecanismo de compresión de acuerdo con la realización, y representa la situación en la que el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 es aproximadamente de 570° .

45 La figura 10 es un gráfico que muestra la relación entre el ángulo de rotación de la espiral orbitante del mecanismo de compresión de acuerdo con la realización, y cada una de: la presión interna de cada una primera cámara de compresión y las áreas de las aberturas de las correspondientes aberturas de descarga.

La figura 11 es un gráfico que muestra la relación entre el ángulo de rotación de la espiral orbitante del mecanismo de compresión de acuerdo con la realización, y cada una de: la presión interna de cada una segunda cámara de compresión y las áreas de las aberturas de las correspondientes aberturas de descarga.

5 La figura 12 es un gráfico que muestra la relación entre el ángulo de rotación de la espiral orbitante del mecanismo de compresión de acuerdo con la realización, y la presión interna de cada una de dichas primera y segunda cámaras de compresión y el área total de las aberturas de las correspondientes aberturas de descarga.

La figura 13 es un gráfico que muestra la relación entre la proporción de volúmenes vacíos V_r/V_s del mecanismo de compresión de acuerdo con la realización, y cada una de las proporciones de capacidad y proporción COP.

DESCRIPCIÓN DE CARACTERES DE REFERENCIA

- | | | |
|----|----------|--|
| 10 | 10 | compresor de espiral |
| | 20 | mecanismo de compresión |
| | 21 | espiral fija |
| | 21a | placa extrema de la espiral fija (placa extrema) |
| | 21b | envolvente de la espiral fija (envolvente) |
| 15 | 22 | espiral orbitante |
| | 22a | envolvente de la espiral orbitante (envolvente) |
| | 24a | primera cámara de compresión |
| | 24b | segunda cámara de compresión |
| | 25 | abertura de descarga |
| 20 | 28 | espacio de descarga (cámara de descarga) |
| | 31a, 31b | primera abertura de descarga |
| | 32a, 32b | segunda abertura de descarga |
| | 33 | tercera abertura de descarga |
| | 35 | primer canal de descarga |
| 25 | 36 | segundo canal de descarga |
| | 37 | primera válvula principal |
| | 38 | segunda válvula principal |

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

30 Se describirán a continuación realizaciones de la presente invención de manera más específica, haciendo referencia a los dibujos.

Un compresor de espiral 10 según esta realización está dispuesto, por ejemplo, en algún lugar de un circuito refrigerante que funciona según un ciclo de refrigeración por compresión de vapor de un sistema de acondicionamiento, y comprime refrigerante.

35 Tal como se ha mostrado en la figura 1, el compresor de espiral 10 es designado como compresor de espiral hermético. Este compresor de espiral 10 comprende un cuerpo envolvente 11 formado como envolvente hermético cilíndrico alargado verticalmente. Un mecanismo de compresión 20 para la compresión del refrigerante, y un motor 45 para impulsar el mecanismo de compresión 20 están contenidos en dicho cuerpo envolvente 11. Dicho motor 45

está dispuesto por debajo del mecanismo de compresión 20, y está acoplado al mecanismo de compresión 20 a través de un eje de impulsión 40 que forma un eje de rotación.

5 Un conducto de succión 12 está fijado al cuerpo envolvente 11 para pasar a través de la parte superior del cuerpo envolvente 11. Dicho conducto de succión 12 está conectado en su extremo inferior con el mecanismo de compresión 20. Un conducto de descarga 13 está acoplado al cuerpo envolvente 11 para pasar a través de dicho cuerpo envolvente 11. El extremo inferior del conducto de descarga 13 está abierto en el cuerpo envolvente 11 y entre el mecanismo de compresión 20 y el motor 45.

10 El eje de impulsión 40 incluye una parte principal 41 del eje y una parte excéntrica 42, y forma un cigüeñal. La parte excéntrica 42 está formada de manera que tenga un diámetro más reducido que la parte principal 41 del eje, y está situada verticalmente sobre la superficie extrema superior de la parte principal 41 del eje. La parte excéntrica 42 es excéntrica con respecto al centro de la parte principal 41 del eje en una distancia predeterminada, y forma una muñequilla excéntrica.

15 Un elemento inferior de cojinete 48 está fijado en las proximidades del extremo inferior del cuerpo envolvente 11. El elemento de cojinete inferior 48 soporta de forma rotativa la parte extrema inferior de la parte principal 41 del eje del eje de impulsión 40. Si bien no se ha mostrado, un paso para el suministro de aceite que se extiende verticalmente está formado dentro del eje de impulsión 40, y la parte inferior extrema de la parte principal 41 del eje está dotada de una bomba centrífuga. Aceite de refrigeración tomado del fondo del cuerpo envolvente 11 por la bomba centrífuga es suministrado con intermedio del paso de suministro de aceite del eje de impulsión 40 a piezas deslizantes del mecanismo de compresión 20.

20 El motor 45 está compuesto de un estator 46 y de un rotor 47. El estator 46 está fijado al cuerpo envolvente 11. El rotor 47 está acoplado a la parte principal 41 del eje de impulsión 40, para impulsar en rotación el eje de impulsión 40.

El mecanismo de compresión 20 comprende una espiral fija 21, una espiral orbitante 22 que engrana con la espiral fija 21, y un cuerpo envolvente 23 que soporta de manera fija la espiral fija 21.

25 La totalidad de la circunferencia de la envolvente 23 está unida a la superficie interna del cuerpo envolvente 11. Esta envolvente 23 está compuesta de una parte superior 23a y una parte inferior 23b. La parte superior 23a y la parte inferior 23b están formadas de manera integral en orden parte superior-parte inferior. Un rebaje está formado en la parte media de la superficie superior de la parte superior 23a. La parte inferior 23b forma una estructura general cilíndrica que tiene un diámetro más pequeño que la parte superior 23a, y que sobresale hacia abajo desde la superficie inferior de la parte superior 23a. La parte principal 41 del eje de impulsión 40 está insertada en la parte inferior 23b. La parte inferior 23b forma un cojinete plano que soporta con capacidad de rotación la parte principal 41 del eje.

35 La espiral fija 21 incluye una placa extrema 21a de dicha espiral fija, una envolvente de la espiral fija, y una parte de borde 21c. La placa extrema 21a de la espiral fija correspondiente a la espiral fija 21 tiene una forma general de disco. La envolvente de la espiral fija 21b está situada sobre la superficie inferior de la placa extrema 21a de la espiral fija extendiéndose verticalmente, y está formada de modo integral con la placa extrema 21a de la espiral fija. La envolvente 21b de la espiral fija tiene la forma de una pared espiral que tiene una altura fija. La parte de borde 21c está formada como pared que se extiende hacia abajo desde la parte de borde externa de la placa extrema 21a de la espiral fija. La totalidad del perímetro de una parte extrema inferior de la parte del borde 21c sobresale hacia el exterior. La parte del borde 21c está fijada sobre la superficie superior de la parte superior 23a de la envolvente 23.

45 La espiral orbitante 22 incluye una placa extrema 22a de la espiral orbitante, y una envolvente 22b de la espiral orbitante, así como un saliente 22c. La placa extrema 22a de la espiral orbitante de la espiral orbitante 22 tiene una forma general de disco. La envolvente 22b de la espiral orbitante está situada de forma vertical sobre la superficie superior de la placa extrema 22a de la espiral orbitante, y está formada de modo integral con la placa extrema 22a de la espiral orbitante. La envolvente 22b de la espiral orbitante tiene la forma de una pared espiral con una altura fija, y se acopla con la envolvente 21b de la espiral fija de la espiral fija 21. El saliente 22c se extiende hacia abajo desde la superficie inferior de la placa extrema 22a de la espiral orbitante, y está formada de manera integral con la placa extrema 22a de dicha espiral orbitante.

50 La parte excéntrica 42 del eje de impulsión 40 está insertada en el saliente 22c. De manera más específica, la rotación del eje de impulsión 40 permite que la espiral orbitante 22 gire alrededor del eje de la parte principal 41 del eje. El radio de revolución de la espiral orbitante 22 es igual a la excentricidad de la parte excéntrica 42, es decir, la distancia entre el centro de la parte principal de eje 41 y de la parte excéntrica 42.

La placa extrema 22a de la espiral orbitante correspondiente a la espiral orbitante 22 está situada por encima de la parte superior 23a de la envolvente 23. El saliente 22c está situado en el rebaje de la parte superior 23a de la

envolvente 23. Si bien no se ha mostrado, un acoplamiento Oldham para el bloqueo de la rotación de la espiral orbitante 22 está dispuesto entre la placa extrema 22a de la espiral orbitante correspondiente a la espiral orbitante 22 y la superficie superior de la parte superior 23a de la envolvente 23.

5 Tal como se ha mostrado en la figura 2, el mecanismo de compresión 20 utiliza una estructura llamada espiral asimétrica. El número de vueltas de la envolvente espiral fija 21b es diferente del de la envolvente de la espiral orbitante 22b. De manera más específica, la envolvente 21b de la espiral fija es más larga que la de la envolvente 22b de la espiral orbitante aproximadamente en media vuelta. Una parte extrema externa de la envolvente 21b de la espiral fija está situada en las proximidades de una parte extrema externa de la envolvente 22b de la espiral orbitante, y es continua con la parte del borde 21c. La envolvente 21b de la espiral fija y la envolvente 22b de la espiral orbitante tienen cada una de ellas un grosor constante (grosor de pared). De manera más específica, cada una de dichas envolvente 21b de la espiral fija y envolvente 22b de la espiral orbitante tiene un grosor uniforme desde su parte extrema externa y su parte extrema interna.

15 Para el mecanismo de compresión 20, la envolvente 21b de la espiral fija correspondiente a la espiral fija 21 se acopla o engrana con la envolvente 22b de la espiral orbitante correspondiente a la espiral orbitante 22, definiendo de esta manera dos cámaras de compresión 24a, 24b. Una de las dos cámaras de compresión 24a, 24b que está formada entre la superficie interna de la envolvente 21b de la espiral fija y la superficie externa de la envolvente 22b de la espiral orbitante forma una primera cámara de compresión 24a, y la otra de ellas está formada entre la superficie externa de la envolvente 21b de la espiral fija y la superficie interna de la envolvente 22b de la espiral orbitante, formando una segunda cámara de compresión 24b. En otras palabras, la primera cámara de compresión 20 24a está dirigida a la superficie externa de la envolvente 22b de la espiral orbitante, y la segunda cámara de compresión 24b está dirigida a la superficie interna de la envolvente 22b de la espiral orbitante. El volumen máximo de la primera cámara de compresión 24a es mayor que el de la segunda cámara de compresión 24b.

25 Una abertura de succión 29 está formada cerca de la periferia externa de la espiral fija 21 para su conexión al extremo de abajo del conducto de succión 12. La rotación excéntrica de la espiral orbitante 22 permite que esta abertura de succión 29 comunique de manera intermitente con las cámaras de compresión 24a, 24b. Una tapa 27 está fijada a la placa extrema 21a de la espiral fija correspondiente a la espiral fija 21 para recubrir la placa extrema 21a de la espiral fija. Una cámara de descarga 28, que sirve como espacio de descarga, está formada entre esta tapa 27 y la placa extrema 21a de la espiral fija. Una abertura de descarga 25 que se abre a la cámara de descarga 28 está formada en la parte media de la placa extrema 21a de la espiral fija correspondiente a la espiral fija 21. La rotación excéntrica de la espiral orbitante 22 permite que esta abertura de descarga 25 comunique de manera intermitente con las cámaras de compresión 24a, 24b. El mecanismo de compresión 20 está configurado de manera que el gas refrigerante descargado hacia el interior de la cámara de descarga 28 es introducido a través de un paso de gas (no mostrado) hacia dentro de un espacio situado por debajo de la envolvente 23, y a continuación, es descargado a través del conducto de descarga 13 al exterior del cuerpo envolvente 11.

35 Tal como se ha mostrado en la figura 2, la placa extrema 21a de la espiral fija correspondiente a la espiral fija 21 está dotada de cinco aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33. Las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 se extienden a lo largo del grosor de la placa extrema 21a de la espiral fija, y sus extremos inferiores están abiertos a las cámaras de compresión 24a, 24b. Las aberturas de las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 que se abren a las cámaras de compresión 24a, 24b forman una estructura circular real. El diámetro de cada una de las aberturas es menor que el grosor de la envolvente 22b de la espiral orbitante.

45 Las cinco aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 están compuestas de un par de primeras aberturas de descarga 31a, 31b, un par de segundas aberturas de descarga 32a, 32b, y una única tercera abertura de descarga 33. Las dos primeras aberturas de descarga 31a, 31b están dispuestas de manera que se abren cerca de la superficie interna de la envolvente 21b de la espiral fija, y están dispuestas adyacentes entre sí a lo largo de su superficie interna. Los extremos inferiores de las primeras aberturas de descarga 31a, 31b se abren a la primera cámara de compresión 24a, y sus extremos superiores están conectados con la cámara de descarga 28. Las dos segundas aberturas de descarga 32a, 32b están dispuestas de manera que se abren cerca de la superficie externa de la envolvente 21b de la espiral fija, y están dispuestas adyacentes entre sí a lo largo de su superficie externa. Los extremos inferiores de las segundas aberturas de descarga 32a, 32b están abiertos a la segunda cámara de compresión 24b, y sus extremos superiores están conectados con la cámara de descarga 28. La única tercera abertura de descarga 33 está dispuesta de manera que se abre a mitad de recorrido entre las superficies interna y externa de la envolvente 21b de la espiral fija.

55 Tal como se ha mostrado en la figura 3, un primer canal de descarga 35 está formado en la placa extrema 21a de la espiral fija correspondiente a la espiral fija 21 para abrazar a una parte de la placa extrema 21a de la espiral fija entre los respectivos extremos de salida del par de primeras aberturas de descarga 31a, 31b. De manera similar, un segundo canal de descarga 36 está formado en la placa extrema 21a de la espiral fija para abrazar una parte de la placa extrema 21a de la espiral fija entre los respectivos extremos de salida del par de segundas aberturas de descarga 32a, 32b. Cada uno de los canales de descarga 35, 36 tiene una estructura cilíndrica con un diámetro mayor que las aberturas de descarga correspondientes 31a, 31b, 32a, 32b. Los extremos superiores de los canales

de descarga 35, 36 están abiertos en la superficie superior de la placa extrema 21a de la espiral fija, y por esta razón, están dirigidos hacia la cámara de descarga 28.

Tal como se ha mostrado en las figuras 1 y 4, las válvulas principales primera a tercera (válvulas de descarga 37, 38, 39) están dispuestas sobre la superficie horizontal de la placa extrema 21a de la espiral fija, definiendo la cámara de descarga 28. La primera válvula principal 37 puede abrir y cerrar una abertura del primer canal de descarga 35. En otras palabras, la primera válvula principal 37 puede cerrar el par de primeras aberturas de descarga 31a, 31b al mismo tiempo. La segunda válvula principal 38 puede abrir y cerrar una abertura del segundo canal de descarga 36. En otras palabras, la segunda válvula principal 38 puede cerrar el par de segundas aberturas de descarga 32a, 32b al mismo tiempo. La tercera válvula principal 39 puede abrir y cerrar una apertura de la tercera abertura de descarga 33.

Cada una de las válvulas principales 37, 38, 39 se abre y se cierra como respuesta a la diferencia entre la presión de la cámara de compresión correspondiente 24a, 24b y la presión de la cámara de descarga 28. De manera más específica, cuando, en el mecanismo de compresión 20, la presión del interior de la cámara de compresión 24a, 24b durante la compresión se encuentra por debajo de un valor predeterminado, la válvula principal asociada o válvulas 37, 38, 39 están cerradas. Cuando la presión del interior de la cámara de compresión 24a, 24b durante la compresión es igual o superior al valor predeterminado, la válvula o válvulas principales asociadas 37, 38, 39 están abiertas. Cuando cualquiera de las válvulas principales 37, 38, 39 está abierta, el refrigerante de la cámara de compresión asociada 24a, 24b es suministrado a través de las aberturas de descarga asociadas 31a, 31b, 32a, 32b, 33 a la cámara de descarga 28. La abertura de descarga antes descrita 25 no está dotada de válvula principal. Por lo tanto, la abertura de descarga 25 siempre está dirigida a la cámara de descarga 28.

Para el mecanismo de compresión 20, la rotación excéntrica de la espiral orbitante 22 cambia las posiciones relativas entre las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 y la envolvente 22b de la espiral orbitante. En este caso, incluso con rotación excéntrica de la espiral orbitante 22, las primeras aberturas de descarga 31a, 31b no se abren a la segunda cámara de compresión 24b. En otras palabras, las primeras aberturas de descarga 31a, 31b forman aberturas de descarga que se abren solamente a la primera cámara de compresión 24a. Incluso con la rotación excéntrica de la espiral orbitante 22, las segundas aberturas de descarga 32a, 32b no se abren a la primera cámara de compresión 24a. En otras palabras, las segundas aberturas de descarga 32a, 32b forman aberturas de descarga que se abren solamente a la segunda cámara de compresión 24b.

La rotación excéntrica de la espiral orbitante 22 permite que la tercera abertura de descarga 33 se abra, tanto a la primera cámara de compresión 24a como a la segunda cámara de compresión 24b. En otras palabras, la rotación excéntrica de la espiral orbitante 22 permite que la envolvente 22b de la espiral orbitante se desplace alternativamente de forma general radialmente, mientras cruza la tercera abertura de descarga 33. Como resultado, la situación de la tercera abertura de descarga 33 cambia pasando a la situación en la que la tercera abertura de descarga 33 está abierta a la primera cámara de compresión 24a, estado en el que la tercera abertura de descarga 33 está bloqueada por la envolvente 22b de la espiral orbitante, y la situación en la que la tercera abertura de descarga 33 está abierta a la segunda cámara de compresión 24b, por este orden. En otras palabras, la rotación excéntrica de la espiral orbitante 22 permite que la tercera abertura de descarga 33 se abra a la primera cámara de compresión 24a y a la segunda cámara de compresión 24b de manera alternada.

Las primeras aberturas de descarga 31a, 31b están dispuestas relativamente cerca de la abertura de descarga 25. Las primeras aberturas de descarga 31a, 31b pueden abrirse a la primera cámara de compresión 24a comunicando con la abertura de descarga 25. De manera más específica, la rotación excéntrica de la espiral orbitante 22 permite que la primera cámara de compresión 24a se desplace gradualmente hacia dentro y comunique finalmente con la abertura de descarga 25. Las primeras aberturas de descarga 31a, 31b están situadas de manera que quedan conectadas también con la primera cámara de compresión 24a, comunicando con la abertura de descarga 25 de la forma anteriormente mencionada.

Las segundas aberturas de descarga 32a, 32b están dispuestas relativamente cerca de la abertura de descarga 25, y están dispuestas en oposición a las primeras aberturas de descarga 31a, 31b con la abertura de descarga 25 interpuesta entre las primeras aberturas de descarga 31a, 31b y las segundas aberturas de descarga 32a, 32b. Las segundas aberturas de descarga 32a, 32b se pueden abrir hacia la segunda cámara de compresión 24b comunicando con la abertura de descarga 25. De manera más específica, la rotación excéntrica de la espiral orbitante 22 permite que la segunda cámara de compresión 24b se desplace gradualmente hacia dentro y, finalmente, comunique con la abertura de descarga 25. Las segundas aberturas de descarga 32a, 32b están situadas para quedar conectadas también con la segunda cámara de compresión 24b que comunica con la abertura de descarga 25 de la forma anteriormente mencionada.

La tercera abertura de descarga 33 está dispuesta relativamente cerca de la abertura de descarga 25, y está dispuesta entre las primeras aberturas de descarga 31a, 31b y las segundas aberturas de descarga 32a, 32b. La tercera abertura de descarga 33 está dispuesta más próxima a las primeras aberturas de descarga 31a, 31b que a las segundas aberturas de descarga 32a, 32b. Además, la tercera abertura de descarga 33 está dispuesta en la

5 parte media de la espiral fija 21, es decir, más próxima a la abertura de descarga 25 que a las primeras aberturas de descarga 31a, 31b y a las segundas aberturas de descarga 32a, 32b. En otras palabras, la distancia desde la abertura de descarga 25 a la tercera abertura de descarga 33 es más reducida que la distancia desde la abertura de descarga 25 a cada una de las primeras aberturas de descarga 31a, 31b y la distancia desde la abertura de descarga 25 a cada una de las segundas aberturas de descarga 32a, 32b.

10 Para el mecanismo de compresión 20 de esta realización, el volumen total de espacios vacíos generados por las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 es igual o menos de 1% del volumen de succión (desplazamiento) del mecanismo de compresión 20. De manera específica, cuando en el mecanismo de compresión 20, cada una de las válvulas principales 37, 38, 39 está cerrada, se forma un espacio vacío que no contribuye a la compresión de refrigerante en la abertura de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 o canal de descarga asociado 35, 36. En otras palabras, en esta realización, se forma un espacio vacío que constituye un volumen muerto entre el extremo de entrada de la abertura de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 y la válvula principal cerrada asociada 37, 38, 39. Para enfocar este problema, en la presente realización, la proporción de la suma V_r de los volúmenes de los espacios vacíos en las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 con respecto al volumen de succión V_s del mecanismo de compresión 20, es decir, V_r/V_s , es igual o menor a 0,01 para minimizar la degradación de la eficiencia procedente de dichos espacios vacíos.

Comportamiento en funcionamiento

A continuación, se describirán las características principales del comportamiento operativo del compresor de espiral 10 anteriormente descrito.

20 En primer lugar, el motor 45 es accionado, el eje de impulsión 40 gira, permitiendo por lo tanto que la espiral orbitante 22 gire excéntricamente con respecto a la espiral fija 21. En este caso, la rotación de la espiral fija 21 es interrumpida por el acoplamiento Oldham.

25 Tal como se ha mostrado en las figuras 5, la rotación excéntrica de la espiral orbitante 22 permite que los volúmenes de las cámaras de compresión 24a, 24b aumenten y disminuyan de manera periódica y repetida. De manera específica, cuando las cámaras de compresión 24a, 24b aumentan de volumen mientras comunican con la abertura de succión 29, el refrigerante del circuito refrigerante es succionado hacia dentro de las cámaras de compresión 24a, 24b. Además, la rotación de la espiral orbitante 22 permite el bloqueo de la primera cámara de compresión 24a y de la abertura de succión 29. De esta manera, la parte más exterior de la primera cámara de compresión 24a está completamente cerrada (ver figura 5A). Después de ello, la rotación de la espiral orbitante 22 permite que la segunda cámara de compresión 24b y la abertura de succión 29 queden bloqueadas. De este modo, la parte más externa de la segunda cámara de compresión 24b está completamente cerrada (ver figura 5C). Después de ello, cuando la espiral orbitante 22 continúa orbitando secuencialmente, tal como se ha mostrado en las figuras 5D, 5A, 5B, y 5C, las cámaras de compresión 24a, 24b se desplazan a la parte media de la espiral fija 21, al tiempo que disminuyen su volumen. Con este movimiento, se comprime el refrigerante de las cámaras de compresión 24a, 24b. Cuando las cámaras de compresión 24a, 24b comunican con la abertura de descarga 25, el refrigerante de las cámaras de compresión 24a, 24b es descargado en la cámara de descarga 28. El refrigerante de la cámara de descarga 28 es devuelto a través del espacio inferior del cuerpo envolvente 11 y del conducto de descarga 13 al circuito de refrigerante.

Funcionamiento de descarga

40 En estas condiciones, un aparato acondicionador de aire puede llevar a cabo un funcionamiento (funcionamiento del diferencial de presión reducida), en el que el diferencial de presión entre las zonas de presión alta y de presión baja del circuito de refrigeración es relativamente pequeño, por ejemplo, durante la estación intermedia entre verano e invierno. Con dicho funcionamiento del diferencial de presión reducida, tiene lugar un fenómeno por el que el refrigerante es comprimido en exceso por un mecanismo de compresión 20, es decir, tiene lugar el llamado exceso de compresión, que conduce a una disminución de la eficiencia de la compresión. Para enfocar este problema, para el compresor de espiral 10 de esta realización, se lleva a cabo una operación de descarga, en la que el refrigerante excesivamente comprimido en cada una de las cámaras de compresión 24a, 24b es descargado a la cámara de descarga 28 en el funcionamiento del diferencial de presión reducida que se ha descrito anteriormente.

50 Esta operación de descarga se describirá a continuación de manera detallada. El "ángulo de rotación" de la espiral orbitante 22 que se describe más adelante, se mide con referencia a una posición de 0°, en la que la parte más externa de la cámara de compresión 24a está completamente cerrada, tal como se ha mostrado en la figura 5(A).

En primer lugar, se describirá una operación de descarga para la primera cámara de compresión 24a. Cuando la espiral orbitante 22, cuyo ángulo de rotación es 0°, gira de manera excéntrica, la parte más externa de la primera cámara de compresión 24a disminuye gradualmente de volumen, con el resultado de que se comprime el

refrigerante en la parte más externa de la primera cámara de compresión 24a. Como consecuencia, la presión interna de la parte más externa de la primera cámara de compresión 24a aumenta.

5 En este caso, cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 se encuentra en un rango aproximado de 0° a 360°, la primera cámara de compresión 24a no comunica todavía con las aberturas de descarga 31a, 31b, 33. Por otra parte, cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 supera aproximadamente 370°, la parte interna de la primera cámara de compresión 24a empieza a comunicar con una de las primeras aberturas de descarga 31a, tal como se ha mostrado en la figura 6. A continuación, cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 supera aproximadamente 390°, la parte interna de la primera cámara de compresión 24a empieza a comunicar con la otra abertura de descarga 31b, tal como se ha mostrado en la figura 7.

10 En el funcionamiento del diferencial de presión reducida, cuando la primera cámara de compresión 24a comunica con las primeras aberturas de descarga 31a, 31b, tal como se ha descrito anteriormente, la primera válvula principal 37 está abierta de modo apropiado. Como resultado, el refrigerante que está siendo comprimido en la primera cámara de compresión 24a, es suministrado a través de las primeras aberturas de descarga 31a, 31b y el primer canal de descarga 35 a la cámara de descarga 28.

15 A continuación, cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 supera aproximadamente 420°, la parte interna de la primera cámara de compresión 24a empieza a comunicar con la tercera abertura de descarga 33, tal como se ha mostrado en la figura 8. En el funcionamiento del diferencial, la tercera válvula principal 39 es abierta de manera apropiada en la situación antes mencionado. Como resultado, el refrigerante que está siendo comprimido en la primera cámara de compresión 24a es suministrado a través de la tercera válvula de descarga 33 a la cámara de
20 descarga 28.

A continuación, cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 alcanza aproximadamente 570°, la tercera abertura de descarga 33 es bloqueada por la envolvente 22b de la espiral orbitante, tal como se ha mostrado en la figura 9. La rotación adicional de la espiral orbitante 22 desde este estado, permite que la tercera abertura de descarga 33 empiece a comunicarse con la segunda cámara de compresión 24b.

25 A continuación, cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 supera aproximadamente 620°, la parte interna de la primera cámara de compresión 24a comunica con la abertura de descarga 25, empezando de esta manera la acción de descarga de la primera cámara de compresión 24. En este caso, al inicio de esta acción de descarga, las primeras aberturas de descarga 31a, 31b están conectadas todavía con la primera cámara de compresión 24a, comunicando con la abertura de descarga 25 (ver, por ejemplo, figura 5D). Por lo tanto, el
30 refrigerante de la primera cámara de compresión 24a es suministrado simultáneamente a través de la abertura de descarga 25 y de las primeras aberturas de descarga 31a, 31b a la cámara de descarga 28. La comunicación entre las primeras aberturas de descarga 31a, 31b y la primera cámara de compresión 24a termina cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 supera aproximadamente 700°.

35 A continuación, se describirá una operación de descarga para la segunda cámara de compresión 24b. También en la descripción siguiente, el "ángulo de rotación" de la espiral orbitante 22 se mide con referencia a una posición de 0°, en la que la parte más externa de la segunda cámara de compresión 24b está completamente cerrada, tal como se ha mostrado en la figura 5A.

40 Cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 supera aproximadamente 160°, la parte más externa de la segunda cámara de compresión 24b está completamente cerrada (ver, por ejemplo, figura 5C). Cuando la espiral orbitante 22 gira excéntricamente desde la situación antes descrita, la parte más externa de la segunda cámara de compresión 24b disminuye gradualmente de volumen, resultando en que se comprime el refrigerante de la segunda cámara de compresión 24b. Como consecuencia, la presión interna de la parte más externa de la segunda cámara de compresión 24b aumenta.

45 En este caso, cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 se encuentra en un rango aproximadamente de 0° a 410°, la parte interna de la segunda cámara de compresión 24b no comunica todavía con las segundas aberturas de descarga 32a, 32b. Por otra parte, cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 supera aproximadamente 420°, las segundas aberturas de descarga 32a, 32b empiezan a comunicar con la segunda cámara de compresión 24b (ver, por ejemplo, la figura 8).

50 En el funcionamiento del diferencial de presión reducida, cuando la segunda cámara de compresión 24b comunica con las segundas aberturas de descarga 32a, 32b, tal como se ha descrito anteriormente, la segunda válvula principal 38 se abre de manera apropiada. Como resultado, el refrigerante que está siendo comprimido en la segunda cámara de compresión 24a es suministrado a través de las segundas aberturas de descarga 32a, 32b y el segundo canal de descarga 36 a la cámara de descarga 28.

5 A continuación, después de que el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 alcanza aproximadamente 570° (situación mostrada en la figura 9), la segunda cámara de compresión 24b empieza a comunicar con la tercera abertura de descarga 33. En el funcionamiento del diferencial de presión reducida, la tercera válvula principal 39 es abierta de forma apropiada en la situación antes mencionada. Como resultado, el refrigerante que está siendo comprimido en la segunda cámara de compresión 24b es suministrado a través de la tercera abertura de descarga 33 a la cámara de descarga 28.

10 A continuación, después de que el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 alcance aproximadamente 630° (ver, por ejemplo, figura 5D), la parte interna de la segunda cámara de compresión 24b comunica con la abertura de descarga 25, empezando por lo tanto la acción de descarga de la segunda cámara de compresión 24b. En este caso, al inicio de esta acción de descarga, las segundas aberturas de descarga 32a, 32b y la tercera abertura de descarga 33 están todavía conectadas con la segunda cámara de compresión 24b comunicando con la abertura de descarga 25. Por lo tanto, el refrigerante de la segunda cámara de compresión 24b es suministrado simultáneamente a través de la segunda cámara de descarga 25 y las segunda y tercera aberturas de descarga 32a, 32b, 33 hacia la cámara de descarga 28. La comunicación entre las segundas aberturas de descarga 32a, 32b y la segunda cámara de compresión 24b termina cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 supera aproximadamente 730° . Además, la comunicación entre la tercera abertura de descarga 33 y la segunda cámara de compresión 24b termina cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 supera aproximadamente 770° .

Desarrollo temporal de la operación de descarga

20 El desarrollo temporal de la operación de descarga antes mencionada se describirá adicionalmente de manera detallada haciendo referencia a las figuras 10-12. La figura 10 muestra las siguientes variaciones con cambios en el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22: variaciones en la presión interna de la primera cámara de compresión 24a durante el funcionamiento normal (línea de trazos l); variaciones en la suma total de las áreas de las aberturas de las primeras aberturas de descarga 31a, 31b en la primera cámara de compresión 24a (línea continua S1); y variaciones en el área de la abertura de la tercera abertura de descarga 33 en la primera cámara de compresión 24a (línea continua S1'). La figura 11 muestra las siguientes variaciones con cambios en el ángulo de rotación: variaciones en la presión interna de la segunda cámara de compresión 24b durante el funcionamiento normal (línea continua m); variaciones en la suma total de las áreas de las aberturas de las segundas aberturas de descarga (32a, 32b) en la segunda cámara de compresión 24b (línea continua S2); y variaciones en el área de la abertura de la tercera abertura de descarga 33 de la segunda cámara de compresión 24b (línea de trazos S2'). Además, la figura 30 12 muestra las siguientes variaciones con cambios en el ángulo de rotación: variaciones en las presiones internas de las cámaras de compresión 24a, 24b (línea de trazos l y línea continua m); variaciones en la suma total de las áreas de las aberturas de las primeras y tercera aberturas de descarga 31a, 31b, 33 en la primera cámara de compresión 24a (línea continua S1l); y variaciones en la suma total de las áreas de las aberturas de las segundas y tercera aberturas de descarga 32a, 32b, 33 de la segunda cámara de compresión 24b (línea de trazos S2l).

35 Tal como se ha mostrado en la figura 10, en la primera cámara de compresión 24a, se inicia la acción de descarga del refrigerante cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 es aproximadamente de 620° . Por otra parte, el momento en el que las primeras aberturas de descarga 31a, 31b comunican con la primera cámara de compresión 24a, se encuentra dentro del rango en el que el ángulo de rotación es aproximadamente de 370° hasta aproximadamente 700° , y la temporización en la que la tercera abertura de descarga 33 comunica con la primera cámara de compresión 24a se encuentra dentro del rango en el que el ángulo de rotación es aproximadamente de 420° hasta aproximadamente 570° . En otras palabras, en la primera cámara de compresión 24a, la temporización de la acción de descarga y la temporización de cada una de las operaciones de descarga se encuentran relativamente próximas entre sí. Por lo tanto, se suministra una presión de refrigerante relativamente elevada a través de las primeras aberturas de descarga 31a, 31b y la tercera abertura de descarga 33. Esto favorece la ventaja de descompresión en la primera cámara de compresión 24a, es decir, la ventaja de reducir el exceso de compresión.

50 En particular, cuando el ángulo de rotación se encuentra en un rango aproximado de 620° hasta aproximadamente 700° , la temporización de la operación de descarga de cada una de las primeras aberturas de descarga 31a, 31b resulta idéntica al de la acción de descarga de la primera cámara de compresión 24a. De acuerdo con ello, en este rango, se facilita refrigerante con una presión similar a la presión del refrigerante descargado a través de la abertura de descarga 25 a través de las primeras aberturas de descarga 31a, 31b. Como resultado, en este rango, se reduce adicionalmente el exceso de compresión en la primera cámara de compresión 24a.

55 Además, el rango de los ángulos de rotación para el que las primeras aberturas de descarga 31a, 31b comunican con la primera cámara de descarga 24a abraza el pico (punto máximo) de la presión interna de la primera cámara de compresión 24a (línea de trazos l). Por lo tanto, en el rango de los ángulos de rotación, en las proximidades del pico, las operaciones de descarga de las primeras aberturas de descarga 31a, 31b, reducen de manera ventajosa el exceso de compresión.

El rango de los ángulos de rotación para el que la primera cámara de compresión 24a comunica con las primeras aberturas de descarga 31a, 31b no está limitado al rango anteriormente descrito, sino que es preferentemente de

forma aproximada de 320° hasta 750° aproximadamente (aproximadamente, -300° hasta aproximadamente +130° cuando la temporización de inicio de descarga de la primera cámara de compresión se utiliza como referencia (0°)). Además, el rango de ángulos de rotación en los que la primera cámara de compresión 24a comunica con la tercera abertura de descarga 33 no está limitado al rango anteriormente descrito, sino que es preferentemente, y de forma aproximada, de 370° hasta aproximadamente 620° (aproximadamente desde -250° hasta aproximadamente 0° cuando se utiliza la temporización del inicio de la acción de descarga de la primera cámara de compresión como referencia (0°)).

Tal como se ha mostrado en la figura 11, en la segunda cámara de compresión 24b, la acción de descarga del refrigerante se inicia cuando el ángulo de rotación de la espiral orbitante 22 es aproximadamente de 630°. Por otra parte, la temporización en la que las segundas aberturas de descarga 32a, 32b comunican con la segunda cámara de compresión 24b se encuentran dentro del rango en el que el ángulo de rotación es aproximadamente de 420° hasta aproximadamente 730°, y la temporización en la que la tercera abertura de descarga 33 comunica con la segunda cámara de compresión 24b se encuentra dentro del rango en el que el ángulo de rotación es aproximadamente de 570° hasta aproximadamente 770°. En otras palabras, también en la segunda cámara de compresión 24b, la temporización de la acción de descarga y la temporización de cada una de las operaciones de descarga son relativamente próximas entre sí. Por lo tanto, se suministra refrigerante a una presión relativamente elevada a través de las segundas aberturas de descarga 32a, 32b y la tercera abertura de descarga 33. Esto favorece la ventaja de la descompresión en la segunda cámara de compresión 24b, es decir, la ventaja de reducir el exceso de compresión.

En particular, cuando el ángulo de rotación se encuentra en un rango desde aproximadamente 630° hasta aproximadamente 770°, la temporización de la operación de descarga de la tercera abertura de descarga 33 resulta idéntica a la de la acción de descarga de la segunda cámara de compresión 24b. De acuerdo con ello, en este rango, se suministra refrigerante con una presión similar a la presión del refrigerante descargado a través de la abertura de descarga 25 a través de la tercera abertura de descarga 33. Esto reduce adicionalmente el exceso de compresión. Además, cuando el ángulo de rotación se encuentra en un rango aproximado de 630° hasta aproximadamente 730°, la temporización de la operación de descarga de cada una de las segundas aberturas de descarga 32a, 32b y la tercera abertura de descarga 33 resulta idéntica al de la acción de descarga de la segunda cámara de compresión 24b. Esto reduce ventajosamente el exceso de compresión.

Además, el rango de los ángulos de rotación en los que las segundas aberturas de descarga 32a, 32b comunican con la segunda cámara de compresión 24b, y el rango de ángulos de rotación en el que la tercera abertura de descarga 33 comunica con la segunda cámara de compresión 24b abarcan ambos, el pico de la presión interna de la segunda cámara de compresión 24b (línea de trazos m). Por lo tanto, en el rango de ángulos de rotación en las proximidades del pico, todas de las segundas aberturas de descarga 32a, 32b y la tercera abertura de descarga 33 reducen ventajosamente y de manera adicional el exceso de compresión.

El rango de los ángulos de rotación en los que la segunda cámara de compresión 24b comunica con las segundas aberturas de descarga 32a, 32b no está limitado al rango anteriormente descrito, sino que se encuentra aproximadamente y de forma preferente entre 370° y aproximadamente 780° (aproximadamente desde -260° hasta aproximadamente +150° cuando se utiliza como referencia (0°)) la temporización del inicio de la acción de descarga de la segunda cámara de compresión). Además, el rango de los ángulos de rotación para los que la segunda cámara de compresión 24b comunica con la tercera abertura de descarga 33 no está limitado al rango anteriormente descrito, sino que se encuentra aproximadamente y de forma preferente entre 520° y aproximadamente 820° (aproximadamente desde -110° hasta aproximadamente +190° cuando se toma como referencia (0°)) la temporización del inicio de la acción de descarga de la segunda cámara de compresión).

Tal como se ha descrito anteriormente, para el mecanismo de compresión 20 de esta realización, mientras la operación de descarga para la primera cámara de compresión 24a y la operación de descarga para la segunda cámara de compresión 24b son llevadas a cabo utilizando las primeras aberturas de descarga 31a, 31b y las segundas aberturas de descarga 32a, 32b, respectivamente, las operaciones de descarga para ambas cámaras de compresión 24a, 24b son llevadas a cabo utilizando la tercera abertura de descarga 33. De manera específica, tal como se ha mostrado en la figura 12, para la primera cámara de compresión 24a, la suma total de las áreas de las aberturas de las primeras aberturas de descarga 31a, 31b y la tercera abertura de descarga 33, varía tal como se ha mostrado por medio de la línea continua St1. De esta manera, se suministra eficientemente refrigerante a una presión relativamente alta a través de estas aberturas de descarga 31a, 31b, 33. Además, para la segunda cámara de compresión 24b, la suma total de las áreas de las aberturas de las segundas aberturas de descarga 32a, 32b y la tercera abertura de descarga 33 varía tal como se ha mostrado por la línea de trazos St2. De este modo, se suministra una presión relativamente elevada de refrigerante de manera eficiente también a través de estas aberturas de descarga 32a, 32b, 33. En este caso, la tercera abertura de descarga 33 es utilizada para las operaciones de descarga tanto de la primera cámara de compresión 24a como la segunda cámara de compresión 24b. Esto puede disminuir el número total de aberturas de descarga para el mecanismo de compresión 20. De este modo, cuando, por ejemplo, durante el funcionamiento normal, el refrigerante es comprimido con las válvulas principales 37, 38, 39 cerradas, la suma total de los volúmenes de los espacios vacíos formados en las aberturas de

descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 se reduce. Esto puede reducir también el volumen muerto que no contribuye a la compresión del refrigerante.

Además, tal como se ha descrito anteriormente, para el mecanismo de compresión 20 de esta realización, la proporción V_r/V_s de la suma V_r del volumen de los espacios vacíos en las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 con respecto al volumen de succión V_s del mecanismo de compresión 20 (que se designará a continuación como proporción de volumen vacío) es igual o menor a 1%. Cuando la proporción de volumen vacío es igual o menor de 1% tal como se ha descrito anteriormente, esto puede impedir de manera efectiva la reducción de la eficiencia de un acondicionador de aire debido al volumen muerto.

Esta acción de prevención se describirá con referencia a la figura 13. La figura 13 muestra los resultados obtenidos al determinar experimentalmente la relación entre la eficiencia del acondicionador de aire y la proporción de volumen vacío. En este caso, la línea continua n de la figura 13 representa la proporción de capacidad de un acondicionador de aire, y las líneas alternativas de trazos largos y cortos, o representan la relación COP del acondicionador de aire. Además, en el caso mencionado anteriormente, las condiciones de funcionamiento del acondicionador de aire corresponden a condiciones normales de acondicionamiento de aire (condiciones ARI), y todas las válvulas principales 37, 38, 39 están cerradas. Tal como es evidente de la figura 13, cuando la proporción de volumen vacío V_r/V_s pasa a ser mayor de 1%, la proporción de capacidad y la relación COP del acondicionador de aire disminuyen rápidamente. Por otra parte, cuando la proporción de volumen vacío es igual o menor a 1%, igual que el mecanismo de compresión 20 de esta realización, la proporción de capacidad y la relación COP difícilmente disminuyen. En otras palabras, cuando, en el mecanismo de compresión 20, la proporción de volumen vacío se ajusta a 1% o menos, se puede conseguir un funcionamiento de alta eficiencia, incluso durante el funcionamiento normal.

Ventajas de la realización

En la realización antes descrita, se dispone de los siguientes elementos: primeras aberturas de descarga 31a, 31b que se abren solamente a una primera cámara de compresión 24a, segundas aberturas de descarga 32a, 32b que se abren solamente a una segunda cámara de compresión 24b, una tercera abertura de descarga 33 que se puede abrir a ambas cámaras de compresión 24a, 24b. Se suministra fluido excesivamente comprimido a través de las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33. De este modo, en la primera cámara de compresión 24a se puede llevar a cabo una operación de descarga a través de las primeras aberturas de descarga 31a, 31b y de la tercera abertura de descarga 33, y en la segunda cámara de compresión 24b, se puede llevar a cabo una operación de descarga a través de las segundas aberturas de descarga 32a, 32b y la tercera abertura de descarga 33. Teniendo en cuenta lo indicado en lo anterior, se puede suministrar una cantidad de refrigerante suficiente desde cada cámara de compresión 24a, 24b, evitando de esta manera de forma ventajosa el exceso de compresión en ambas cámaras de compresión 24a, 24b. En este caso, la tercera abertura de descarga 33 es utilizada para operaciones de descarga para ambas cámaras de compresión 24a, 24b. Esto puede disminuir el número de aberturas de descarga en comparación con el caso en el que cada una de las cámaras de compresión 24a, 24b está dotada de aberturas de descarga. Teniendo en cuenta lo indicado en lo anterior, el volumen muerto que se produce por las aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b, 33 se puede reducir, impidiendo de esta manera la reducción de la eficiencia de la compresión durante el funcionamiento normal. La reducción del número de aberturas de descarga puede reducir el número de horas-hombre y los costes de producción.

En la realización antes descrita, la primera cámara de compresión 24a conectada a la abertura de descarga 25 puede comunicar con las primeras aberturas de descarga 31a, 31b. De este modo, se puede suministrar refrigerante a una presión relativamente elevada a través de las primeras aberturas de descarga 31a, 31b. Esto puede reducir el exceso de compresión en la primera cámara de compresión 24a. Además, en la segunda realización antes descrita, la segunda cámara de compresión 24b conectada con la abertura de descarga 25 puede comunicar con las segundas aberturas de descarga 32a, 32b y la tercera abertura de descarga 33. Por lo tanto, se puede suministrar refrigerante a una presión relativamente elevada, a través de todas las segundas aberturas de descarga 32a 32b y la tercera abertura de descarga 33. Esto puede reducir el exceso de compresión en la segunda cámara de compresión 24b. Dado que, en particular, la tercera abertura de descarga 33 está dispuesta en las proximidades de la abertura de descarga 25, esto permite de manera efectiva que la operación de descarga de la tercera abertura de descarga 33 reduzca el exceso de compresión.

Además, en la realización anteriormente descrita, las primeras aberturas de descarga 31a, 31b están dispuestas adyacentes entre sí, y las segundas aberturas de descarga 32a, 32b están dispuestas adyacentes entre sí. Un canal de descarga 35, 36 está dispuesto de manera que abarca una parte de una placa extrema de la espiral fija 21a entre cada par adyacente de aberturas de descarga 31a, 31b, 32a, 32b. El canal de descarga 35, 36 es abierto y cerrado por la válvula principal asociada 37, 38. Esto puede reducir el número de válvulas principales 37, 38. Además, el volumen muerto puede ser reducido en comparación con el caso en el que se disponen aberturas de descarga independientemente. Esto puede prevenir de manera más fiable la reducción de la eficiencia de la compresión durante el funcionamiento normal.

Otras realizaciones

La realización antes descrita puede estar configurada del modo siguiente.

- 5 En la realización anteriormente descrita, se dispone un mecanismo de compresión 20 con dos primeras aberturas de descarga 31a, 31b, dos segundas aberturas de descarga 32a, 32b, y una única tercera abertura de descarga 33. No obstante, estas aberturas de descarga no son limitativas. De manera específica, por ejemplo, el número de primeras aberturas de descarga y el de segundas aberturas de descarga puede ser de uno, y se puede disponer una pluralidad de terceras aberturas de descarga. De manera alternativa, se puede disponer un par de terceras aberturas de descarga 33 adyacentes entre sí, y se puede disponer un canal de descarga de manera que abarque una parte de la placa extrema 21a de la espiral fija entre los extremos de salida respectivos de estas terceras aberturas de descarga 33, tal como se ha mostrado en la figura 3.
- 10 En realizaciones anteriores, son simplemente ejemplos de preferencia, y no están destinados a limitar el alcance de la presente invención, los objetos de aplicación, y su utilización.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

Tal como se ha indicado anteriormente, la presente invención es utilizable como medida de prevención de exceso de compresión en un compresor de espiral.

15

REIVINDICACIONES

1. Compresor de espiral que comprende

5 un mecanismo de compresión (20) que incluye una espiral fija (21), y una espiral orbitante (22) que gira excéntricamente con respecto a la espiral fija (21), en el que una primera cámara de compresión (24a) dirigida a una superficie periférica externa de una envolvente (22b) de la espiral orbitante (22), y una segunda cámara de compresión (24b) dirigida a la superficie periférica interna de la envolvente (22b) de la espiral orbitante (22) están formadas permitiendo que la envolvente (21b) de la espiral fija (21) engrane con la envolvente (22b) de la espiral orbitante (22),

10 en el que una placa extrema (21a) de la espiral fija (21) está dotada de: una abertura de descarga (25) formada en la parte media de la placa extrema (21a) para la descarga del fluido comprimido en las cámaras de compresión (24a, 24b) a un espacio de descarga (28); una pluralidad de aberturas de descarga (31a, 31b, 32a, 32b, 33) formadas fuera de la abertura de descarga (25) y disponiendo cada una de ellas de un extremo abierto a las cámaras de compresión asociadas (24a, 24b) y el otro extremo conectado al espacio de descarga (28); y válvulas de descarga (37, 38, 39) para abrir y cerrar las aberturas de descarga asociadas (31a, 31b, 32a, 32b, 33), y

15 caracterizado porque

la pluralidad de aberturas de descarga incluye: una primera abertura de descarga (31a, 31b) configurada para abrirse solamente a la primera cámara de compresión (24a) de ambas cámaras de compresión (24a, 24b); una segunda abertura de descarga (32a, 32b) configurada para abrirse solamente a la segunda cámara de compresión (24b) de ambas cámaras de compresión (24a, 24b); y una tercera abertura de descarga 33 configurada de manera que la rotación excéntrica de la espiral orbitante (22) permite que la tercera abertura de descarga (33) se abra a la primera cámara de compresión (24a) y a la segunda cámara de compresión (24b) de manera alternativa.

2. Compresor de espiral, según la reivindicación 1, en el que la primera abertura de descarga (31a, 31b) está dispuesta en una superficie periférica interna de la envolvente (21b) de la espiral fija (21), la segunda abertura de descarga (32a, 32b) está dispuesta cerca de la superficie periférica externa de la envolvente (21b) de la espiral fija (21), y la tercera abertura de descarga (33) está dispuesta de manera que se abre a mitad de recorrido entre las superficies periféricas interna y externa de la envolvente (21b) de la espiral fija (21).

3. Compresor de espiral, según la reivindicación 2, en el que la primera abertura de descarga (31a, 31b) está situada de manera que se puede abrir a la primera cámara de compresión (24a) comunicando con la abertura de descarga (25), y la segunda abertura de descarga (32a, 32b) está situada de manera que es capaz de abrirse a la segunda cámara de compresión (24b) comunicando con la abertura de descarga (25).

4. Compresor de espiral, según la reivindicación 2 ó 3, en el que la tercera abertura de descarga (33) está dispuesta más próxima a la abertura de descarga (25) que la primera abertura de descarga (31a, 31b) y a la segunda abertura de descarga (32a, 32b).

5. Compresor de espiral, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la placa extrema (21a) de la espiral fija (21) incluye varios elementos adyacentes entre, como mínimo, una de las primera a tercera aberturas de descarga (31a, 31b, 32a, 32b, 33), un canal de descarga (35, 36) formado en la placa extrema (21a) para abarcar una parte de la placa extrema (21a) entre extremos de salida de cada par adyacente de aberturas de descarga (31a, 31b, 32a, 32b), y

40 una válvula de descarga correspondiente de las válvulas de descarga (37, 38) puede abrir y cerrar el canal de descarga (35, 36).

6. Compresor de espiral, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que cuando un volumen total de los espacios entre extremos de entrada de las aberturas de descarga (31a, 31b, 32a, 32b, 33) y las válvulas de descarga cerradas asociadas (37, 38, 39) es V_r , y el volumen de succión del mecanismo de compresión (20) es V_s , la proporción de V_r a V_s es igual o menor de 0,01.

45

FIG. 1

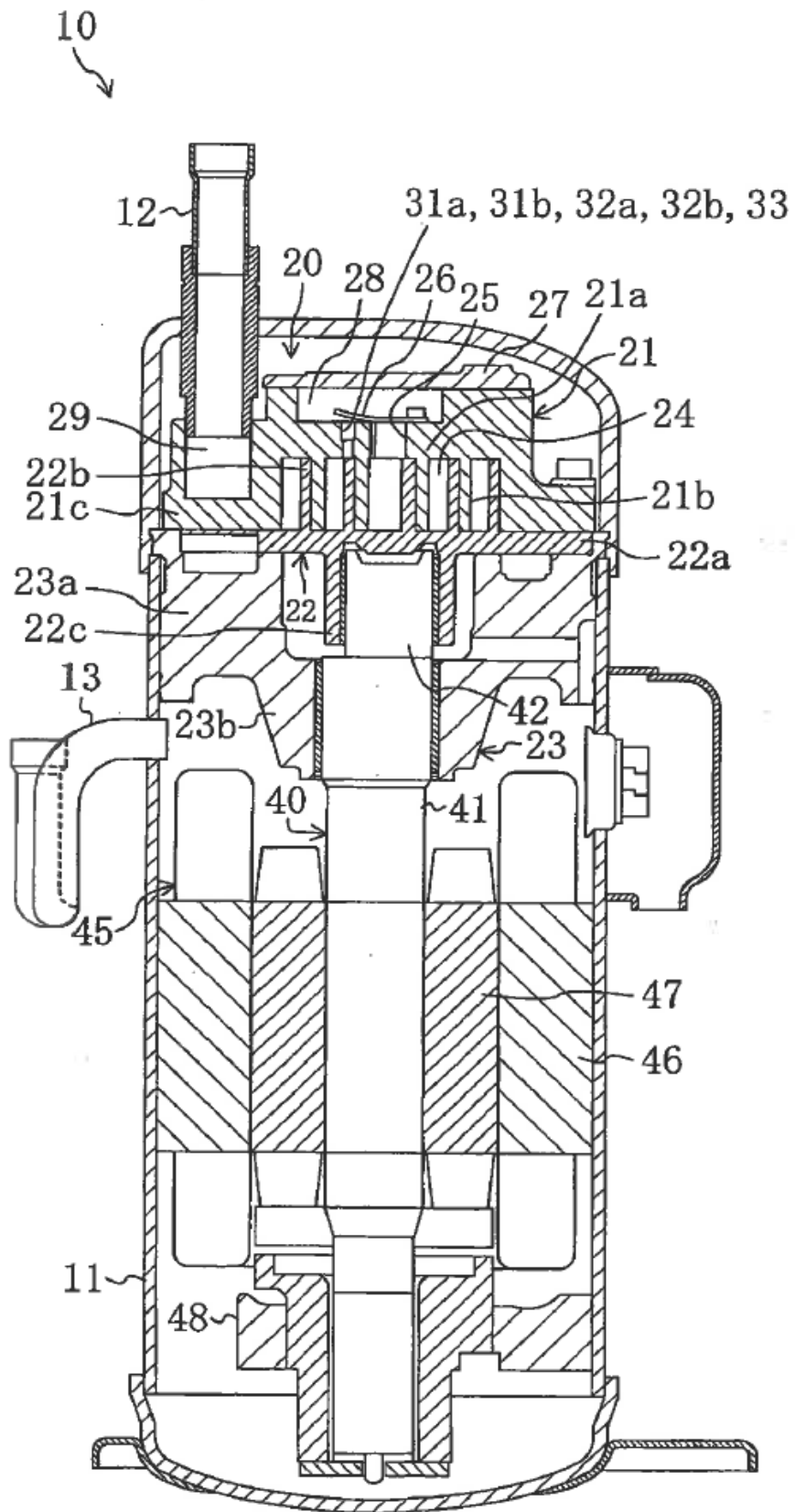


FIG. 2

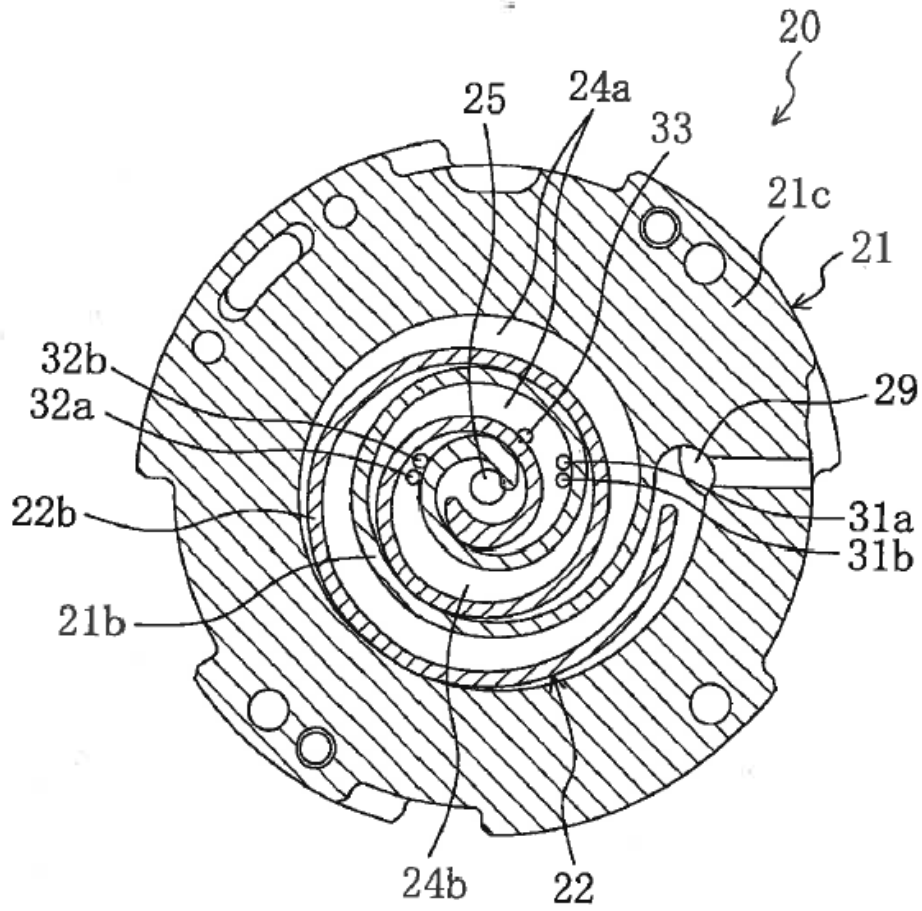


FIG. 3

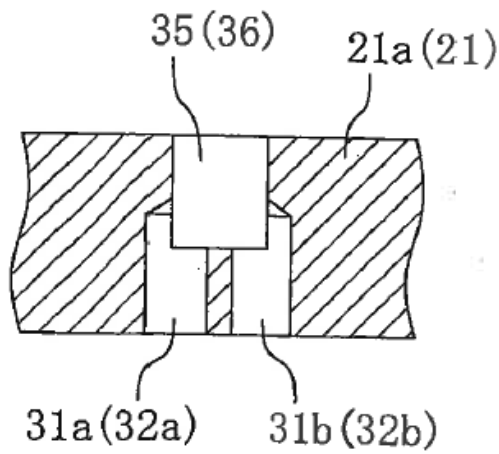
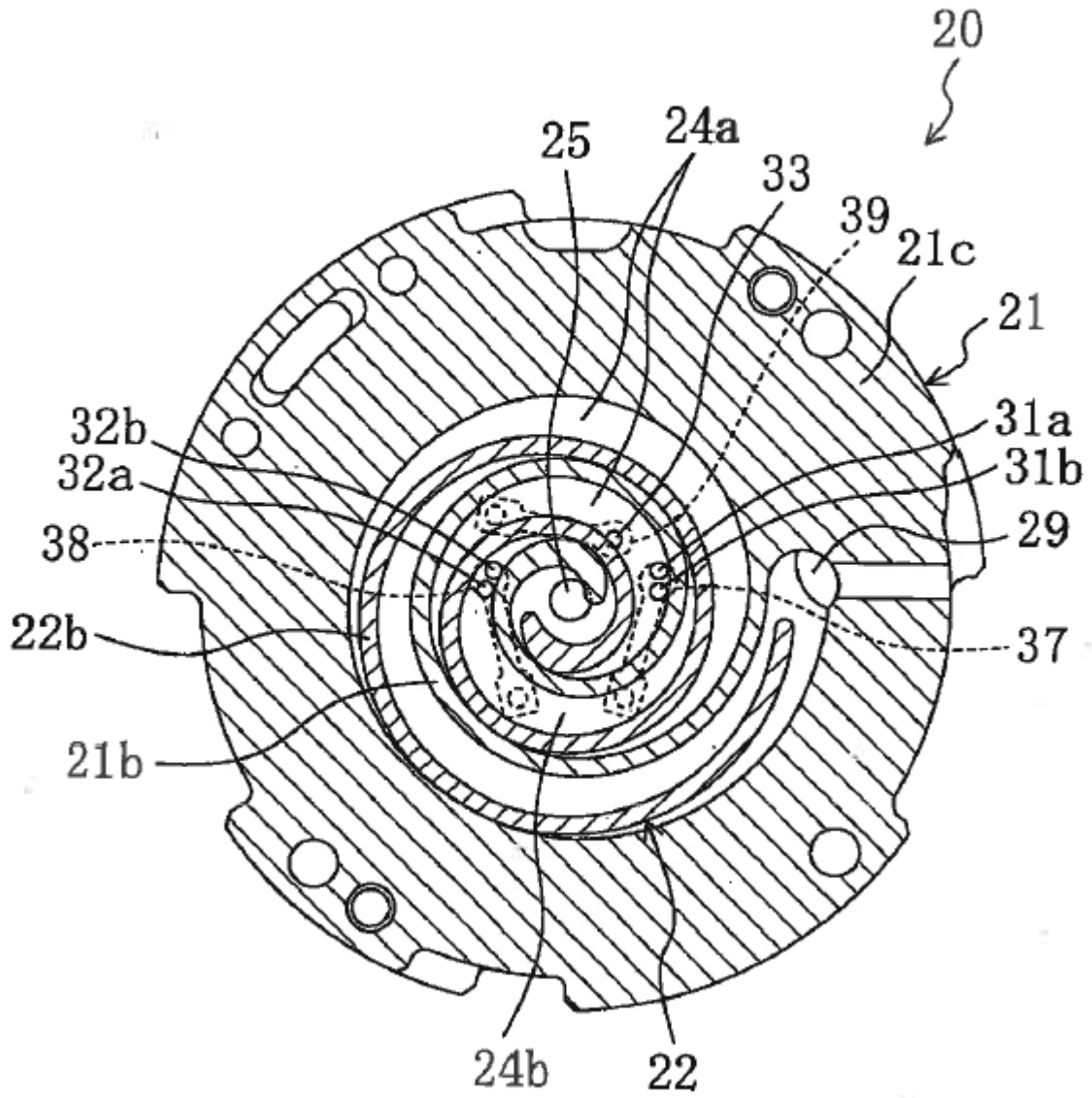


FIG. 4



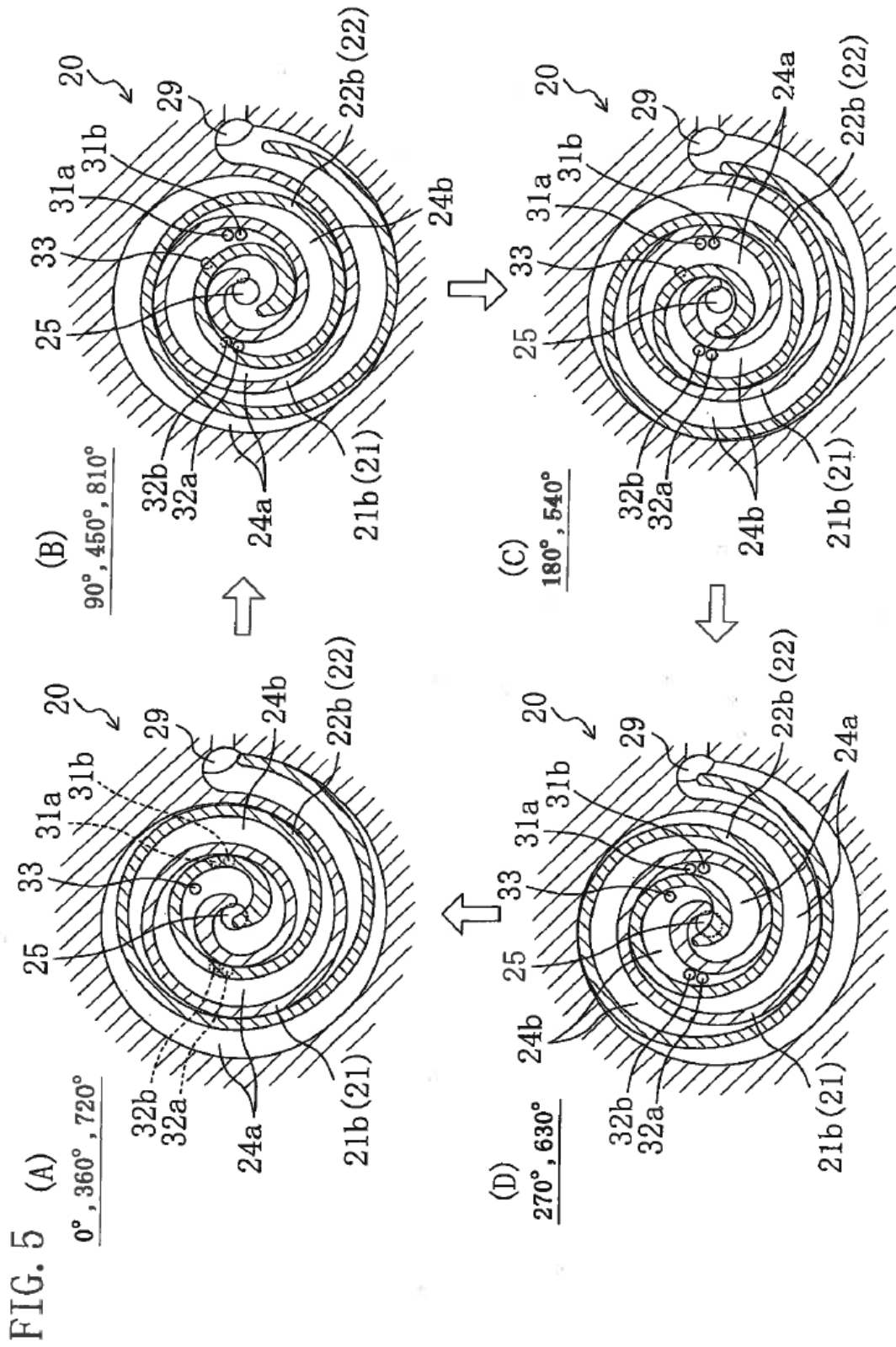


FIG. 6

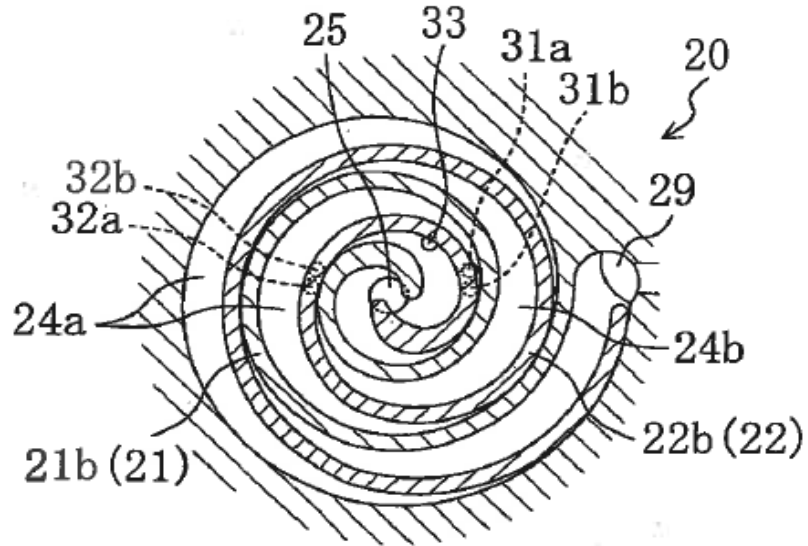


FIG. 7

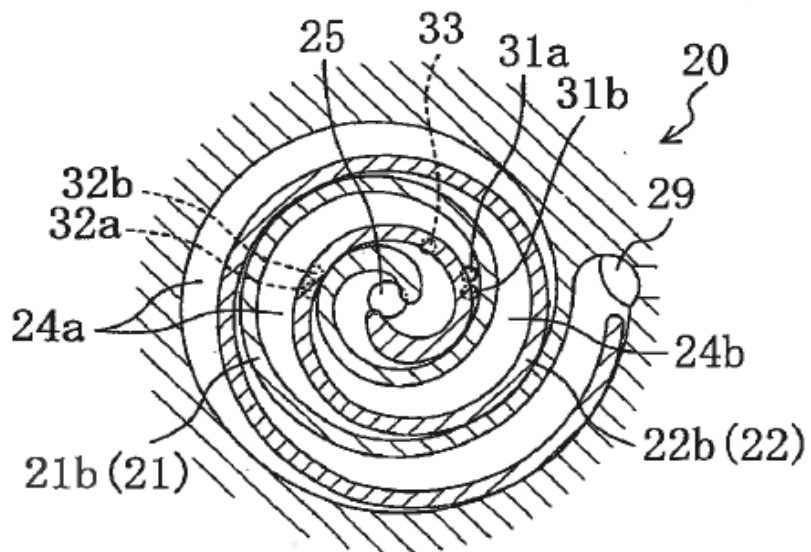


FIG. 8

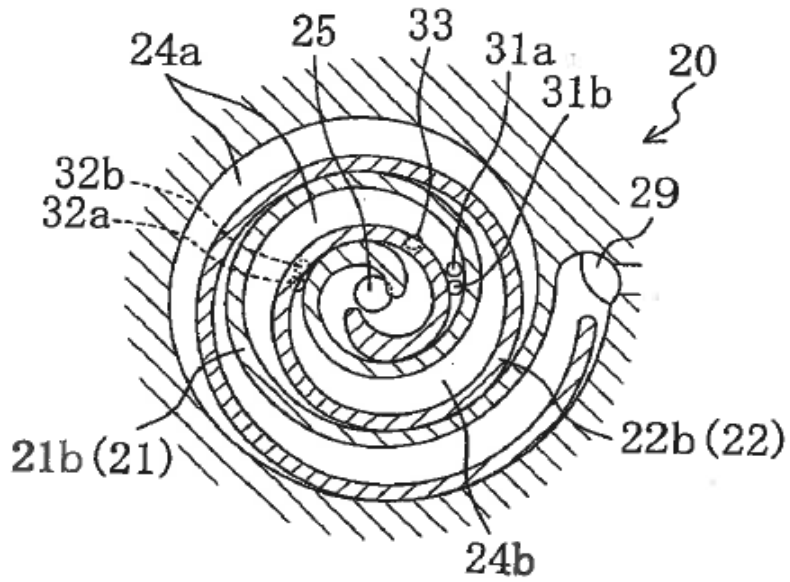


FIG. 9

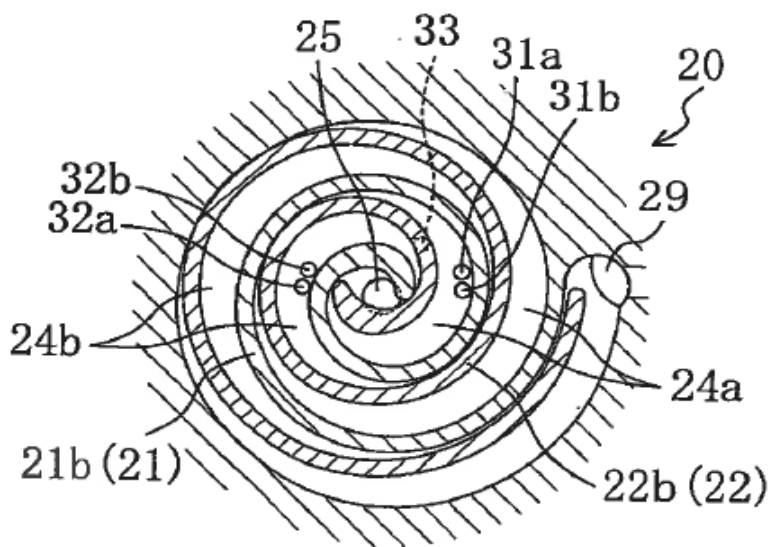


FIG. 10

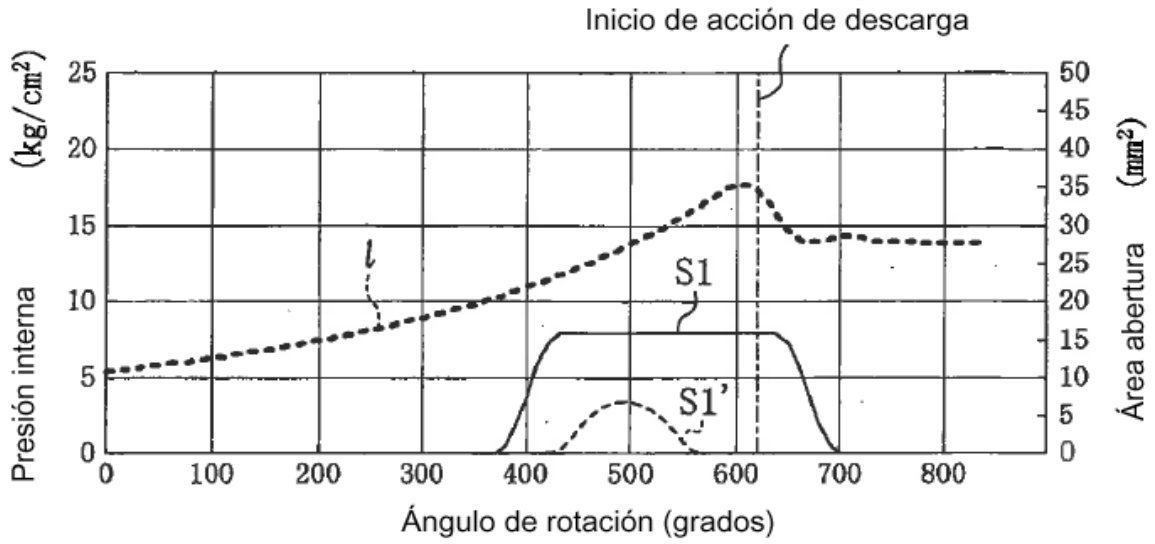


FIG. 11

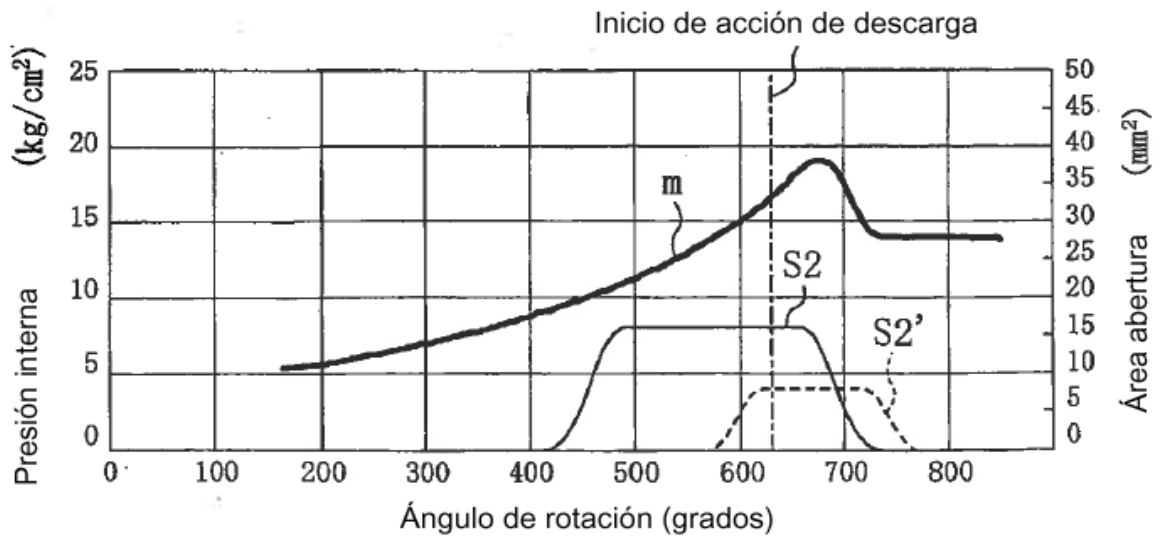


FIG. 12

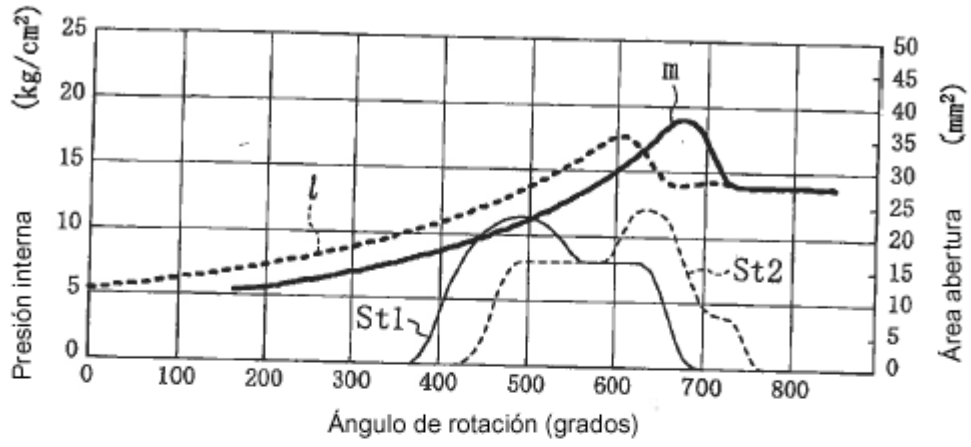


FIG. 13

