

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 379**

51 Int. Cl.:

F04C 18/02 (2006.01)

F04C 29/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.06.2003 PCT/JP2003/007755**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.02.2004 WO04011808**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2003 E 03771256 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 1526283**

54 Título: **Compresor**

30 Prioridad:

29.07.2002 JP 2002220005

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

27.01.2017

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:

**YAMAJI, HIROYUKI;
UEKAWA, TAKASHI y
FURUSHO, KAZUHIRO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 598 379 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

SECTOR TÉCNICO

5 La presente invención se refiere a compresores de tipo espiral y, más específicamente, a medidas técnicas para controlar la cantidad de fluido suministrado por un paso de introducción de fluido a alta presión mediante el cual se introduce fluido a alta presión a un cojinete de empuje, entre placas extremas de espirales estacionaria y móvil de un compresor de tipo espiral.

ANTECEDENTES TÉCNICOS

10 Por ejemplo, la publicación de Patente Japonesa *Kokal* nº (1993)312156 da a conocer, como ejemplo de compresores que disminuyen el volumen de refrigerante en un ciclo de refrigeración, un compresor de tipo espiral. Un compresor de tipo espiral típico comprende un mecanismo de compresión que incluye dentro de su cuerpo envolvente una espiral estacionaria que tiene una envolvente espiral formada de forma saliente y una espiral móvil que tiene una envolvente espiral formada de forma saliente, de manera que la envolvente de la espiral móvil está interpuesta con la envolvente de la espiral estacionaria. La espiral estacionaria está fijada firmemente al cuerpo
15 envolvente. Por otra parte, la espiral móvil está conectada a un eje excéntrico que es parte de un eje de impulsión.

La espiral móvil no gira sobre su eje sino que lleva a cabo solamente un movimiento orbital con respecto a la espiral estacionaria. Con el movimiento orbital de la espiral móvil, el volumen de una cámara de compresión formada entre ambas envolventes disminuye, de manera que el refrigerante de la cámara de compresión es comprimido.

20 A este respecto, cuando el refrigerante es comprimido en este tipo de compresor espiral, ello provoca una carga de empuje que es una fuerza axial y, una carga radial que es una fuerza lateral ortogonal a la carga de empuje que actúan sobre la espiral móvil. De manera más específica, la carga de empuje actúa como cojinete de empuje situado entre una placa extrema de la espiral estacionaria y una placa extrema de la espiral móvil y, como resultado de ello, la espiral móvil es forzada separándola de la espiral estacionaria. A efectos de resistir la carga de empuje, se dispone una cámara de gas a alta presión formada divisionalmente sobre la superficie posterior de la placa extrema
25 de la espiral móvil y un espacio funcional de fluido a alta presión (cámara de fluido) a la que se suministra fluido a alta presión procedente de medios de suministro de fluido a alta presión. La contrapresión provocada por la presión de un fluido a alta presión en la cámara de fluido y la presión del gas a alta presión actúan como fuerza de presión que comprime la espiral móvil en la dirección de la espiral estacionaria. En esta situación, en algunos casos, esta fuerza de compresión es pequeña y el vector de la fuerza resultante que actúa sobre la espiral móvil puede pasar fuera de la superficie periférica externa del cojinete de empuje. Esto da lugar al problema de que, la espiral móvil resulta inclinada (y girada) por la acción de un momento de fuerzas de vuelco, y como resultado, tiene lugar una fuga de refrigerante, provocando por esta razón una disminución del rendimiento.

35 Para afrontar este problema, se ejerce sobre la espiral móvil una contrapresión incrementada, superior a un nivel predeterminado. La fuerza de compresión efectuada por la contrapresión es determinada por la limitación dimensional de un anillo de estanqueidad y el ajuste de la limitación de inversión y, no obstante, en algunos casos puede tener lugar una fuerza de compresión excesiva durante el funcionamiento a alta velocidad. Para atender a este problema, se ha propuesto una construcción en la que se introduce un fluido a alta presión en el cojinete de empuje entre la espiral estacionaria y la espiral móvil, a efectos de reducir la fuerza de compresión.

40 A este respecto, el documento JP 1 163484 A da a conocer un compresor de tipo espiral de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Otras técnicas se dan a conocer en el documento JP 2002 168183A.

MATERIA DE LA INVENCIÓN

PROBLEMAS QUE PRETENDE SOLVENTAR LA INVENCIÓN

45 A este respecto, originalmente solamente existen juegos extremadamente pequeños en el cojinete de empuje, lo que resulta en resistencia al flujo de fluido a alta presión. No obstante, incluso en la estructura anteriormente citada, existe la posibilidad de que la espiral móvil se incline después de un funcionamiento a baja presión diferencial en el que la diferencia de presión entre el refrigerante antes de la compresión y el refrigerante después de la compresión es pequeña. Si la espiral móvil se inclina, el cojinete de empuje pierde su resistencia al flujo con respecto al fluido. Esto puede provocar que una gran cantidad de fluido pase hacia dentro de la cámara de compresión desde los medios de suministro de fluido a alta presión. En este caso, la cámara de compresión se sobrecalienta debido a la
50 succión de fluido. Como resultado de ello, el rendimiento del compresor se degrada drásticamente. Si la cantidad de flujo del refrigerante aumenta de manera adicional, esto genera el problema de que las envolventes que dividen la cámara de compresión sufren averías.

Además de lo anterior, es necesario facilitar un efecto de cierre estanco mejorado en la cámara de compresión de manera correspondiente a la degradación de rendimiento debido al calentamiento por succión, ajustando la cantidad de fluido que pasa hacia dentro del cojinete de empuje desde los medios de suministro de fluido a alta presión.

- 5 Con este objetivo, se ha ideado que un mecanismo de restricción tal como un orificio o una falsa columna, tal como un capilar, se dispongan en el paso de introducción de fluido a alta presión, de manera que la cantidad de flujo de fluido que pasa se limita de manera constante.

10 No obstante, para el caso de disponer orificios, es imposible obtener una restricción satisfactoria excepto si se dispone en serie una multiplicidad de orificios que tienen un diámetro, por ejemplo, no superior a 0,6 mm en el paso de introducción de fluido a alta presión. Incluso con esta disposición, si el fluido se mezcla con contaminantes, ello provoca que los orificios se taponen fácilmente.

Por otra parte, para el caso de disponer un capilar, la longitud del capilar en sí mismo se debe prolongar para obtener un efecto de restricción satisfactorio. Se requiere espacio para asegurar dicha longitud, y el coste de su mecanización es elevado. De acuerdo con ello, la posibilidad de poner en práctica este concepto es reducida.

- 15 La presente invención ha sido llevada a cabo con la finalidad de proporcionar soluciones a los problemas antes descritos. De acuerdo con ello, un objetivo de la presente invención es impedir la degradación del rendimiento del compresor, y conseguir una alimentación estable de fluido al cojinete de empuje al proponer una construcción mejorada capaz de impedir que se tapone el paso de introducción de fluido a alta presión y, que sea capaz de impedir, incluso cuando la espiral móvil se incline durante el funcionamiento con presión diferencial baja, que pasen
20 cantidades grandes de fluido hacia dentro de la cámara de compresión.

MEDIOS PARA SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS

25 A efectos de conseguir el objetivo antes indicado, la presente invención da a conocer un compresor que comprende una espiral estacionaria (24) y una espiral móvil (26) que está interpuesta con la espiral estacionaria (24). En el compresor de la presente invención, la espiral móvil (26) es presionada hacia la espiral estacionaria (24). El compresor comprende además un paso (60) de introducción de fluido a alta presión que incluye una parte de salida (63) por el cual se descarga fluido procedente de los medios (55) de suministro de fluido a alta presión en un cojinete de empuje (28) entre una placa extrema (24a) de la espiral estacionaria (24) y una placa extrema (26a) de la espiral móvil (26). Además, un elemento de control de caudal (70) es insertado en el paso (60) de introducción de fluido a alta presión. Dicho elemento (70) de control de caudal comprende un cuerpo principal (71) del lado extremo
30 delantero, situado dentro de dicho paso (60) de introducción de fluido a alta presión y dotado de un paso espiral (60a) formado en su periferia externa, y una parte de diámetro más pequeña (72) formada de manera consecutiva a dicho cuerpo principal (71) y dispuesto de manera correspondiente en dicha parte de salida (63).

35 En la construcción del compresor de la presente invención, el elemento (70) de control de caudal está insertado en el paso (60) de introducción de flujo a alta presión, permitiendo, por lo tanto, la formación del paso espiral (60a) incluso en un espacio reducido, es decir, en el paso (60) de introducción de fluido a alta presión. En virtud del paso espiral (60a) resulta posible mantener la longitud del paso suficientemente prolongada. A causa de ello, es posible obtener un efecto de restricción satisfactorio incluso cuando el área en sección transversal del paso se hace mayor que la de los orificios convencionales. De acuerdo con ello, el paso queda libre de taponamientos incluso cuando el fluido a alta presión se mezcla con contaminantes.

40 Además, incluso en el caso que durante el funcionamiento a presión diferencial baja en el que la diferencia de presión entre el refrigerante antes de compresión y el refrigerante después de la compresión es pequeña, la espiral móvil se inclina provocando que el cojinete de empuje (28) para perder su resistencia al flujo de fluido, el paso espiral (60a) del elemento de control de caudal (70) proporciona un efecto satisfactorio de restricción. Como consecuencia, no pasarán grandes cantidades de fluido hacia adentro de la cámara de compresión (40) desde los
45 medios (55) de suministro de fluido a alta presión. Además, la utilización de un elemento (70) de control de caudal dispuesto con un paso en espiral (60a) que tiene un paso diferente hace posible afrontar cambios en la especificación de resistencia de flujo. Como resultado de ello, la espiral móvil (26) es empujada en retroceso, en la dirección en la que es retirada la espiral móvil (26) en separación de la espiral estacionaria (24) por una fuerza adecuada, reduciendo las pérdidas mecánicas en el cojinete de empuje (28).

50 De acuerdo con ello, se evita que el compresor (1) sufra una pérdida significativa de su rendimiento debido al sobrecalentamiento cuando el fluido es introducido en la cámara de compresión (40). Además, las envolventes (24b, 26b) que constituyen la cámara de compresión (40) se impide que sufran averías.

5 En un primer ejemplo preferente, el paso (60) de introducción de fluido a alta presión está formado o bien, en la placa extrema (24a) de la espiral estacionaria (24) o en la placa extrema (26a) de la espiral móvil (26). Una abertura de inserción (64) en comunicación con el paso (60) de introducción de fluido a alta presión se abre en una superficie periférica externa de la placa extrema (24a, 26a). El elemento (70) de control de caudal es insertado, a través de la abertura de inserción (64), dentro del paso (60) de introducción de fluido a alta presión y es fijado en esta posición de forma estanca.

10 En la construcción del primer ejemplo preferente, el elemento (70) de control de caudal es insertado a través de la abertura de inserción (64) que se abre en la superficie periférica externa de la placa extrema (24a, 26a), dentro del paso (60) de introducción de fluido a alta presión y se fija en esta posición. Esto proporciona una construcción simplificada y, por lo tanto, reduce los costes. Adicionalmente, el elemento (70) de control de caudal es insertado, de manera estanca, a través de la abertura de inserción (64), previniendo de esta manera, fugas de fluido a alta presión hacia el exterior de la placa extrema (24a, 26a) de la espiral estacionaria (24) o la espiral móvil (26). De acuerdo con ello, se obtiene de manera concreta y fácil una construcción deseable para el elemento (70) de control de caudal.

15 En un segundo ejemplo preferente, una parte de gran diámetro (74) que tiene un diámetro superior al de la abertura de inserción (64) está formada en el extremo de la base del elemento de control de caudal (70), y el elemento (70) de control de caudal está estanqueizado por el cierre superficial (80) interpuesto entre la parte (74) de mayor diámetro del elemento (70) de control de caudal y la superficie periférica externa de la placa extrema (24a, 26a) alrededor del borde periférico externo de la abertura de inserción (64).

20 Adicionalmente, en un tercer ejemplo preferente el elemento (70) de control de caudal está estanqueizado por un material de estanqueización (81) montado sobre un extremo de la base del elemento (70) de control de caudal.

25 Además, en un cuarto ejemplo preferente el elemento (70) de control de caudal está estanqueizado por un tornillo PT montado sobre el extremo de la base del elemento (70) de control de caudal a efectos de acoplarse por rosca a la abertura de inserción (64). De acuerdo con la construcción de cada una de las presentes invenciones que se han indicado y los ejemplos preferentes, se obtienen sin dificultades ejemplos concretos deseables de la construcción de la estanqueización.

EFFECTOS DE LA INVENCION

30 Tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con el compresor de la presente invención, el elemento de control de caudal dispuesto en el paso en espiral formado en su superficie periférica externa es insertado en el paso de introducción de fluido a alta presión para el suministro de fluido desde los medios de suministro de fluidos a alta presión al cojinete de empuje entre las placas extremas de las espirales estacionaria y móvil, de manera que incluso cuando el fluido a alta presión se mezcla con contaminantes, el paso queda libre de taponamientos. Además, el compresor queda protegido contra pérdidas significativas de rendimiento debido a sobrecalentamiento cuando se lleva fluido a la cámara de compresión. Además, las envolventes que constituyen la cámara de compresión no sufren averías.

40 De acuerdo con el primer ejemplo preferente, el elemento de control de caudal es insertado, a través de la abertura de inserción, en la superficie periférica externa de la placa extrema de la espiral estacionaria o móvil en la que se forma el paso para la introducción de fluido a alta presión, hacia dentro del paso de introducción de fluido a alta presión, fijándose en esta posición con estanqueización contra la abertura de inserción, de manera que se obtiene de manera concreta y fácil una construcción deseable para el elemento de control de caudal.

De acuerdo con el segundo ejemplo preferente, se dispone de manera que el elemento de control de caudal es estanqueizado utilizando un elemento de estanqueidad superficial interpuesto entre la parte de gran diámetro en el extremo de la base del elemento de control de caudal y la superficie periférica externa de la placa extrema, alrededor del borde periférico de la abertura de inserción.

45 En el tercer ejemplo preferente, se dispone de forma que el elemento de control de caudal es estanqueizado utilizando un material de estanqueización montado en el extremo de la base del elemento de control de caudal. Finalmente, en el cuarto ejemplo preferente, se dispone de forma tal que el elemento de control de caudal es estanqueizado utilizando un tornillo PT montado en el extremo de la base del elemento de control de caudal. Con la presente invención y los ejemplos preferentes, se obtienen construcciones de estanqueidad deseables para el elemento de control de caudal.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en sección que muestra a mayor escala una sección periférica de un paso de introducción de fluido a alta presión;

La figura 2 es una vista frontal que muestra la totalidad de la estructura de un elemento de control de caudal;

La figura 3 es una vista en sección de un compresor de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

5 La figura 4 es una vista en sección, a mayor escala, que muestra una sección principal de una segunda realización de la presente invención; y

La figura 5 es una vista equivalente de la figura 4 de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.

MEJOR FORMA DE LLEVAR A CABO LA PRESENTE INVENCION

REALIZACION 1

10 A continuación se describirá, haciendo referencia a las figuras adjuntas, una primera realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 3, se ha mostrado un compresor (1) de acuerdo con la primera realización. El compresor (1) está conectado a un circuito de refrigerante (no mostrado) en el que se hace circular refrigerante, de manera que se lleva a cabo un ciclo de refrigeración, disminuyendo el volumen de refrigerante.

15 El compresor (1) tiene un cuerpo (10) que forma una cúpula cerrada herméticamente en forma de cilindro alargado. El cuerpo (10) está construido en forma de un recipiente a presión que comprende: un cuerpo principal (11) de la envolvente que es un cuerpo cilíndrico que tiene un eje que se extiende verticalmente; una parte (12) de pared superior conformada como cubeta que tiene una superficie convexa dirigida hacia arriba y soldada herméticamente a un extremo superior del cuerpo principal (11) de la envolvente, de manera que la parte (12) de pared superior y el cuerpo principal (11) de la envolvente están unidos entre sí integralmente y, una parte (13) de pared inferior conformada como cubeta que tiene una superficie convexa dirigida hacia abajo y soldada herméticamente a un extremo inferior del cuerpo principal (11) de la envolvente, de manera que la parte (13) de la pared inferior y el cuerpo (11) de la envolvente principal están unidos entre sí. El interior del cuerpo (10) es hueco.

25 Alojado dentro del cuerpo (10) se encuentra un mecanismo (15) de compresión de espiral que reduce el volumen de refrigerante y un motor impulsor (16) dispuesto por debajo del mecanismo (15) de compresión de espiral. El mecanismo (15) de compresión de espiral y el motor impulsor (16) están conectados entre sí por un eje de impulsión (17), que está dispuesto de forma tal que se prolonga verticalmente en el cuerpo (10). Y, definido entre el mecanismo (15) de compresión de espiral y el motor impulsor (16) se encuentra un espacio libre (18).

30 El mecanismo (15) de compresión de espiral comprende: un cuerpo (23) que es un elemento de cuerpo sustancialmente cilíndrico, con una abertura en su lado superior; una espiral estacionaria (24) montada en contacto íntimo sobre la superficie superior del cuerpo (23); y una espiral móvil (26) montada entre la espiral estacionaria (24) y el cuerpo (23), de manera que queda interconectada con la espiral estacionaria (24). Por su superficie periférica externa completa, el cuerpo (23) está montado a presión dentro del cuerpo principal envolvente (11) y está fijado en el mismo. En otras palabras, el cuerpo principal envolvente (11) y el cuerpo (23) están unidos de manera hermética entre sí en toda la circunferencia. Además, en la primera realización el espacio interior del cuerpo (10) está dividido en un espacio (30) de alta presión situado por debajo del cuerpo (23) y un espacio de baja presión (29) dispuesto por encima del cuerpo (23), en otras palabras el compresor (1) está construido en forma de compresor de tipo cúpula del tipo llamado de presión alta-baja.

40 Formada en el cuerpo (23) se encuentra una parte rebajada de cuerpo (31) que es un saliente formado centralmente en la superficie superior del cuerpo (23) y una parte de cojinete radial (32) que se extiende hacia abajo desde una parte central de la superficie inferior del cuerpo (23). Además, una abertura de cojinete radial (33) que atraviesa entre la superficie extrema inferior del cojinete radial (32) y una superficie inferior de la parte rebajada de cuerpo (31) está formada en el cuerpo (23). Un extremo superior del eje de impulsión (17) está soportado con capacidad de rotación acoplado en la abertura de cojinete radial (33) con intermedio de un cojinete radial (34).

45 Un conducto de succión (19) a través del que se dirige refrigerante del circuito de refrigeración hacia el mecanismo de compresión espiral (15) pasa a través de la parte (12) de pared superior y está fijado herméticamente a la misma. De manera adicional, un tubo de descarga (20) a través del que se descarga refrigerante en el cuerpo (10) se descarga hacia fuera del cuerpo (10) pasando a través del cuerpo principal envolvente (11) y está herméticamente fijado al mismo. El conducto de succión (19) se prolonga verticalmente en el espacio de baja presión (29), de manera que su extremo interno pasa a través de la espiral estacionaria (24) del mecanismo de compresión espiral (15) y establece comunicación con una cámara de compresión (40) que se describirá más adelante. En virtud del conducto de succión (19), se conduce refrigerante hacia dentro de la cámara de compresión (40).

El motor impulsor (16) está formado por un motor de corriente continua que comprende un estator anular (51) fijado firmemente a la superficie interna de la pared del cuerpo envolvente (10) y un rotor (52) construido con capacidad de rotación dentro del estator (51). La espiral móvil (26) del mecanismo de compresión espiral (15) está conectada con capacidad de impulsión al rotor (52) a través del eje de impulsión (17).

5 El nivel de presión de un espacio inferior situado por debajo del motor impulsor (16) se mantiene elevado, y se almacena fluido en el fondo interno de la parte de pared inferior (13) correspondiente a su extremo inferior. Constituida en el eje de impulsión (17) se encuentra la trayectoria de alimentación de fluido (55) que sirve como parte de los medios de suministro a presión. La trayectoria de alimentación de fluido (55) se encuentra en comunicación con una cámara de fluido (27) de la superficie superior de la espiral móvil (26) que se describirá más adelante, de manera que la superficie de fluido es sometida a presión por la presión del gas del espacio inferior para generación de fluido a alta presión. El fluido de alta presión generado de este modo es conducido hacia dentro de la cámara de fluido (27) utilizando la diferencia de presión entre el mismo y un primer espacio (S1) que se describirá más adelante. El fluido conducido hacia arriba por dicho diferencial de presión es suministrado, a través de la trayectoria de alimentación de fluidos (55), a respectivas partes deslizantes del mecanismo de compresión espiral 15 (15) que se describirán más adelante así como la cámara de fluido (27).

La espiral estacionaria (24) está constituida por una placa extrema (24a) de una envolvente espiral (involuta) (26b) formada en una superficie inferior de la placa extrema (24a). Por otra parte, la espiral móvil (26) está constituida por una placa extrema (26a) y una envolvente espiral (involuta) (26b) formada en la superficie superior de la placa extrema (26a). Además, la envolvente (26b) de la espiral móvil (26) está interpuesta con la envolvente (24b) de la espiral estacionaria (24), de manera que entre la espiral estacionaria (24) y la espiral móvil (26) se ha formado la cámara de compresión (40) entre partes en contacto de las envolventes (24b, 26b).

La espiral móvil (26) está soportada sobre el cuerpo (23) con intermedio de un anillo Oldham (39), y una parte saliente (26c) dispuesta en forma de cilindro abierto, de manera saliente, centralmente en la superficie inferior de la placa extrema (26a). Por otra parte, un eje excéntrico (17a) está dispuesto en el extremo superior del eje de impulsión (17). La parte (17a) del eje excéntrico está acoplada de forma rotativa en la parte saliente (26c) de la espiral móvil (26). Además, una parte de contrapeso (17b), para mantener un equilibrio dinámico con la espiral móvil (26), la parte de eje excéntrico (17a), etc, está dispuesta en el eje de impulsión (17) por debajo de la parte de cojinete radial (32) del cuerpo (23). El eje de impulsión (17) gira manteniendo equilibrio de peso por el contrapeso (17b), y la espiral móvil (26) no gira sobre el eje sino que lleva a cabo un movimiento orbital en el cuerpo (23). Con el movimiento orbital de la espiral móvil (26), el volumen de las envolventes (24b, 26b) se reduce hacia el centro, y en la cámara de compresión (40) disminuye el volumen del refrigerante conducido por el tubo de succión (19).

Adicionalmente, un paso de gas (no mostrado) formado en el mecanismo de compresión espiral (15) se extiende desde la espiral estacionaria (24) al cuerpo (23), de manera que la cámara de compresión (40) y el espacio libre (18) están conectados entre sí. El refrigerante comprimido en la cámara de compresión (40) sale del espacio de juego 35 (18) a través del paso del gas.

En el lado de la superficie posterior (superficie inferior) de la placa extrema (26a) de la espiral móvil (26), la cámara de fluido (27) está definida divisionalmente entre la parte saliente (26c) de la espiral móvil (26) y la parte (17a) de eje céntrico del eje de impulsión (17). La cámara de fluido (27) está construida de manera de manera que recibe fluido a alta presión de la trayectoria de alimentación de flujo (55).

40 Montado en la parte rebajada (31) de la envolvente (23) se encuentra un elemento de estanqueización (43) que está en contacto bajo presión con la superficie posterior (superficie inferior) de la placa extrema (26a) de la espiral móvil (26) por la acción de un resorte (42). La parte rebajada (31) de la envolvente está dividida, por el elemento de estanqueidad (43), en un primer espacio (S1) en el lado del diámetro externo y un segundo espacio (S2) en el lado del diámetro interno del elemento de estanqueidad (43).

45 El nivel de presión del segundo espacio (S2) se mantiene alto por introducción de un gas a alta presión de su interior mediante un paso (no mostrado). La contrapresión de la presión del gas a alta presión y la presión del fluido a alta presión en la cámara de fluido (27) resultan en una fuerza de compresión axial por la que la espiral móvil (26) es presionada en la dirección de la espiral estacionaria (24). El segundo espacio (S2) constituye un espacio de alta presión que produce una fuerza de compresión sobre la superficie posterior (superficie inferior) de la placa extrema 50 (26a) a la espiral móvil (26). Por otra parte, el primer espacio (S1) constituye un espacio de baja presión.

De manera adicional, la placa extrema (26a) de la espiral móvil (26) puede establecer contacto deslizante con la placa extrema (24a) de la espiral estacionaria (24) con sus superficies periféricas externas opuestas entre sí. Estas superficies deslizantes están constituidas en forma de cojinete de empuje (28).

55 Tal como se ha mostrado también en la figura 1, en la superficie superior de la placa extrema (26a) de la espiral móvil (26) está constituida una ranura anular (41) para el fluido en una superficie de deslizamiento que forma un

cojinete de empuje (28) en el lado de la periferia externa de la envolvente (26b). Además, se forma un paso (60) para la introducción de fluido a alta presión en la placa extrema (26a). El paso (60) de introducción de fluido a alta presión se prolonga radialmente en la placa extrema (26a), en la que uno de sus extremos se encuentra en comunicación con la cámara de fluido (27) y el otro extremo del mismo se abre a la ranura de fluido (41) de la superficie de deslizamiento del cojinete de empuje (28). Se introduce fluido en la ranura de fluido (41) desde la trayectoria de alimentación de fluido (55) a través del paso (60) de introducción de fluido a alta presión. A continuación, el fluido es descargado al cojinete de empuje (28) desde la ranura de fluido (41), de manera que la espiral móvil (26) es empujada en retroceso en la dirección de la espiral estacionaria (24) por una fuerza menor que la fuerza de compresión producida por la contrapresión de la presión del gas a alta presión en el segundo espacio (S2) y la presión del fluido a alta presión de la cámara de fluido (27). La fuerza axial que actúa sobre el cojinete de empuje (28) es compensada por la fuerza de retroceso, reduciendo, por lo tanto, las pérdidas mecánicas en el cojinete de empuje (28).

Tal como se ha mostrado, de forma ampliada y detallada en la figura 1, el paso (60) de introducción de fluido a presión comprende una pieza (62) de inserción del eje que se prolonga radialmente en la parte extrema (26a); una pieza de entrada (61) uno de cuyos extremos es continuo con el lado central de la placa extrema de la pieza de inserción del eje (62) y el otro extremo de la cual se abre al lado de la superficie posterior de la placa extrema y comunica con la cámara de fluido (27) en la parte posterior de la espiral móvil (26); y la parte de salida (63) uno de cuyos extremos es continuo con la placa extrema por fuera del lado periférico de la parte (62) de inserción del eje y otro de cuyos extremos se abre a la ranura de fluido (41) (la superficie de deslizamiento del cojinete de empuje (28)).

El elemento (70) de control de caudal con un paso espiral (60a) formado en su periferia externa es insertado en el paso (60) de introducción de fluido a alta presión. En otras palabras, se forma de manera continua en la placa extrema (26a) una abertura de inserción (64), de manera que la parte (62) de inserción del eje del paso (60) de introducción de fluido a alta presión se extiende sobre el lado de la superficie periférica externa de la placa extrema. Un extremo de la abertura de inserción (64) se encuentra en comunicación con la parte (62) de inserción del eje y el otro extremo de la misma se abre a la superficie periférica externa de la placa extrema (26a). Una rosca hembra (64a) está constituida en las proximidades del extremo de la abertura de inserción (64) en la superficie periférica interna y el elemento (70) de control de fluido es insertado a través de la abertura de inserción (64), dentro del paso (60) de introducción de fluido a alta presión.

Tal como se puede apreciar en la figura 2, el elemento (70) de control de fluido comprende: un cuerpo principal del lado extremo delantero (71) posicionado en la parte (62) de inserción del eje del paso (60) de introducción de fluido a alta presión; una parte (72) de menor diámetro formada consecutivamente con respecto al extremo de la base del cuerpo principal (71) y dispuesta de manera correspondiente a la parte de salida (63); una parte de tornillo (73) formada de manera consecutiva en el extremo de la base de la parte (72) de menor diámetro y acoplada por rosca en la rosca hembra (64a) de la abertura de inserción (64); así como, una parte de mayor diámetro (74) continuo con respecto al extremo de la base de la parte de tornillo (73), dispuesta exteriormente a la placa extrema (26a), y que tiene un diámetro mayor que el de la abertura de inserción (64) una ranura espiral (71a), que se extiende de forma espiral continua y que tiene sección transversal trapecial, está formada en una superficie periférica externa del cuerpo principal (71). De forma adicional, la parte (74) de mayor diámetro está conformada como disco, y una parte de acoplamiento de una herramienta (74a) para el acoplamiento de una herramienta está formada en su superficie periférica externa.

Tal como se ha mostrado en la figura 1, después de su inserción en el paso (60) de introducción de fluido a alta presión desde la abertura de inserción (64), el elemento (70) de control de caudal se hace girar mediante una herramienta acoplada en la parte (74a) de acoplamiento de la herramienta, de manera que la parte de tornillo (73) es roscada en la rosca hembra (64a) en la abertura de inserción (64), de manera que el elemento (70) de control de caudal está acoplado de manera fija a la placa extrema (26a). Un cierre de estanqueidad superficial (80) que tiene una abertura central para inserción del elemento (70) de control de caudal está interpuesto entre la superficie posterior de la parte de mayor diámetro (74) y la superficie periférica exterior de la placa extrema (26a) alrededor del borde de abertura de inserción (64). En virtud del cierre estanco superficial (80), el elemento (70) de control de caudal está estanqueizado con respecto a los líquidos contra la apertura de la abertura de inserción (64).

A continuación, se describirá el funcionamiento del compresor (1) de tipo cúpula de tipo alto-bajo.

Cuando se activa el motor impulsor (16) el rotor (52) empieza a girar con respecto al estator (51), de manera que empieza a girar el eje de impulsión (17). Con la rotación del eje de impulsión (17), la espiral móvil (26) del mecanismo de compresión de espiral (15) hace un movimiento orbital con respecto a la espiral estacionaria (24) sin rotación sobre su eje. Como resultado de ello, se introduce refrigerante a baja presión dentro de la cámara de compresión (40) desde el lado del borde periférico de la cámara de compresión (40), a través del conducto de succión (19). Con la variación de volumen de la cámara de compresión (40) el refrigerante es comprimido. De esta manera, el refrigerante comprimido a elevada presión es descargado desde la cámara de compresión (40). Después de ello, el refrigerante pasa a través del paso de gas y a continuación fluye hacia dentro del espacio intermedio (18).

5 El refrigerante situado en el espacio intermedio (18) pasa hacia dentro del conducto de descarga (20) y es descargado al exterior del cuerpo envolvente (10). El refrigerante, descargado al exterior del cuerpo envolvente (10), circula en el circuito de refrigerante. Después de ello, el refrigerante es introducido nuevamente hacia dentro del compresor (1) por medio del conducto de succión (19) para su compresión. Este ciclo de circulación de refrigerante es llevado a cabo de manera repetida.

10 A continuación se describirá el flujo de fluido. El fluido, almacenado en el fondo interno de la parte de pared inferior (13) del cuerpo envolvente (10), es sometido a presión por la presión de gas del espacio inferior. El fluido comprimido a alta presión es suministrado a través de la trayectoria (55), de alimentación de fluido a las correspondientes partes deslizantes del mecanismo de compresión espiral (15) y también a la cámara de fluido (27) por la diferencia de presión entre el fluido y el primer espacio (S1) que es un espacio de baja presión.

15 Durante este periodo, la espiral móvil (26) es presionada en la dirección de la espiral estacionaria (24) por una fuerza de compresión determinada por la contrapresión de la presión del gas a alta presión introducido en el segundo espacio (S2) y la presión del fluido a alta presión en la cámara de fluido (27). Esta fuerza de compresión pasa a ser una fuerza que actúa contra carga de empuje que es una fuerza axial generada en la espiral (26) por compresión de fluido en la cámara de compresión (40).

20 Además, una parte del fluido de la cámara de fluido (27) es suministrado adicionalmente a través del paso (60) de introducción de fluido a alta presión en la placa extrema (26a) de la espiral móvil (26), hacia la ranura de fluido (41) que se abre en la cara de contacto deslizante del cojinete de empuje (28). El fluido es enviado desde la ranura de fluido (41), de manera que la espiral móvil (26) es empujada en retorno hacia la espiral estacionaria (24) por una fuerza menor que la fuerza de compresión por una contrapresión producida por la presión del gas a alta presión en el segundo espacio (S2) y la presión del fluido a alta presión en la cámara de fluido (27). Esto impide que la fuerza axial que actúa sobre el cojinete de empuje (28) resulte excesiva, consiguiendo de esta manera la reducción de pérdidas mecánicas en el cojinete de empuje (28).

25 Dado que el elemento (70) de control de caudal está insertado en paso (60) de introducción de fluido a presión, esto proporciona las funciones siguientes. El paso espiral (60a) está definido entre la ranura espiral (71a) formada en la superficie periférica externa del elemento (70) de control de caudal y la superficie periférica interna de la parte (62) de inserción del eje del paso (60) de introducción de fluido a alta presión. El paso espiral (60a) tiene una sección transversal pequeña, en otras palabras, la longitud del paso espiral (60a) se mantiene suficientemente prolongada
30 incluso dentro del paso (60) de introducción de fluido a alta presión que no es espacioso. A causa de ello, incluso cuando el área en sección transversal del paso espiral (60a) se hace superior que el de los orificios convencionales, es posible obtener un efecto de restricción suficiente. Adicionalmente, incluso cuando se mezcla el fluido a alta presión con contaminantes, no ocurren taponamientos del paso.

35 Además, el paso espiral (60a) del elemento (70) de control de caudal proporciona el suficiente efecto de restricción. De acuerdo con ello, incluso cuando tiene lugar una situación en la que el cojinete de empuje (28) pierde su resistencia al flujo de fluido cuando la espiral móvil (26) se inclina durante el funcionamiento a baja presión diferencial en el que la diferencia de presión entre el refrigerante antes de la compresión por el mecanismo (15) de compresión espiral, y el refrigerante después de compresión por el mecanismo (15) de compresión espiral, no fluyen grandes cantidades de fluido hacia adentro de la cámara de compresión (40) desde la cámara de fluido (27).

40 De acuerdo con ello, el compresor (1) no puede presentar una caída significativa de su rendimiento debido a sobrecalentamiento cuando el fluido es introducido en la cámara de compresión (40). Además, las envolventes (24a, 24b) que constituyen la cámara de compresión (40) no pueden sufrir averías.

Además, dado que el elemento (70) de control de caudal está fijado mediante su inserción en el paso (60) de introducción de fluido a alta presión desde la abertura de inserción (64) que se abre en la superficie periférica externa de la placa extrema (24a, 26a), esto proporciona una estructura de control del flujo del fluido poco onerosa.

45 Además, dado que la parte (74) de gran diámetro está dispuesta en el extremo de la base del elemento (70) de control de caudal y, el elemento (70) de control de caudal está estanqueizado por el medio de estanqueización superficial (80) interpuesto entre la parte de gran diámetro (74) y la superficie periférica externa de la placa extrema (24a, 26a) alrededor del borde periférico de la abertura de inserción (64), esto impide la fuga de fluido a alta presión.

50 Además, es posible responder fácilmente a un cambio en la especificación de resistencia al flujo utilizando un elemento (70) de control del flujo dotado de un paso espiral (60a) que tiene un paso diferente. Como resultado de ello, la espiral móvil (26) es empujada en retroceso en la dirección en la que se separa la espiral móvil (26) de la espiral estacionaria (24) por una fuerza adecuada que reduce las pérdidas mecánicas en el cojinete de empuje (28).

REALIZACIÓN 2

Haciendo referencia a la figura 4, se ha mostrado una segunda realización de la presente invención. La segunda realización tiene una estructura de estanqueidad modificada para la abertura de la inserción (64) del elemento (70) de control de caudal. En cada una de las siguientes realizaciones, las mismas partes que se han mostrado en las figuras 1-3 han recibido los mismos numerales de referencia y se omite, de manera correspondiente, la descripción detallada de estas partes.

Como resumen, en la presente realización un material de estanqueidad (81) compuesto, por ejemplo, de un agente adhesivo, está arrollado alrededor de la superficie periférica externa de la parte de tornillo (73) del elemento (70) de control de caudal, de manera que se acopla por rosca en la rosca hembra (64a) de la abertura de inserción (64), de manera que se consigue estanqueización entre la superficie periférica externa del elemento (70) de control de caudal y la superficie periférica interna de la abertura de inserción (64). En la figura, el material de estanqueización (81) está indicado por rayado a efectos de simplicidad. Otros elementos constructivos son iguales que en la primera realización.

De acuerdo con ello, en la presente realización se impiden las fugas de fluido a alta presión hacia el exterior de la placa extrema (26a) de la espiral móvil (26), proporcionando de esta manera otro ejemplo operativo preferente de la construcción de estanqueización, tal como en la primera realización.

REALIZACIÓN 3

Haciendo a referencia a la figura 5, se ha mostrado una tercera realización de la presente invención. La tercera realización es una realización en la que la parte de tornillo (73) del elemento (70) de control de caudal es un tornillo PT, que es un tornillo cónico utilizado para tubos. El tornillo PT está roscado en la abertura de inserción (64) y estanqueizado. La rosca PT tiene una parte roscada que es una superficie cóncava, proporcionando de esta manera elevadas características de estanqueidad. Por lo tanto, no se puede producir la fuga de fluido a alta presión hacia el exterior de la placa extrema (26a) de la espiral móvil (26).

OTRAS REALIZACIONES

Cada una de las realizaciones anteriores está dirigida a un compresor (1) de tipo cúpula de alta-baja presión en el que el espacio interior del cuerpo envolvente (10) está dividido en el espacio de alta presión (30) definido por debajo del cuerpo (23) y el espacio de baja presión (29) definido por encima del cuerpo (23). No obstante, es posible en un compresor de tipo cúpula de alta presión, en el que refrigerante una vez comprimido en la cámara de compresión (40) es descargado encima del cuerpo (23), proporcione los mismos efectos que la presente invención.

Además, en cada una de las realizaciones anteriores, los medios (55) de suministro de fluido a alta presión utilizan una presión diferencial para suministrar fluido. De manera alternativa, la utilización de una bomba centrífuga con una bomba de desplazamiento positivo o similar, proporciona también los mismos efectos que la presente invención.

Además, en cada una de las realizaciones anteriores, la ranura para fluido (41) está formada en la placa extrema (26a) de la espiral móvil (26). De manera alternativa, la ranura para fluido puede estar formada en la placa extrema de la espiral estacionaria.

Además, en cada una de las realizaciones anteriores, el paso (60) de introducción de fluido a alta presión, que comunica con el cojinete de empuje (28) desde la cámara de fluido (27), está formado en la placa extrema (26a) de la espiral móvil (26). El paso (60) de introducción de fluido a alta presión puede utilizar la estructura siguiente. En la placa extrema (24a) de la espiral estacionaria (24) o en la placa extrema (26a) de la espiral móvil (26), se forma una ranura en una superficie de deslizamiento del cojinete de empuje (28). El paso de introducción de fluido a alta presión se prolonga a través del interior del cuerpo (23) desde la parte del cojinete radial (32) a la superficie superior del cuerpo (23) haciendo tope con el exterior del cojinete de empuje (28) en la superficie interior de la placa extrema (24a) de la espiral estacionaria (24). Además, el paso de introducción de fluido a alta presión se prolonga a través del interior de la placa extrema (24a) de la espiral estacionaria (24) desde la superficie inferior a tope con la superficie superior del cuerpo envolvente (23) hacia la abertura de la ranura de fluido a la superficie de contacto deslizante del cojinete de empuje (28).

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

Tal como se ha descrito anteriormente, el compresor de la presente invención se muestra útil como compresor de ciclo de refrigeración. El compresor de la presente invención es especialmente adecuado cuando se utiliza como compresor para la introducción de fluido a alta presión a un cojinete de empuje entre la placa extrema de la espiral estacionaria y una placa extrema de la espiral móvil.

REIVINDICACIONES

1. Compresor, que comprende una espiral estacionaria (24) y una espiral móvil (26) interpuesta con dicha espiral estacionaria (24), de manera que dicha espiral móvil (26) es presionada hacia dicha espiral estacionaria (24), comprendiendo además dicho compresor:
- 5 un paso (60) para la introducción de fluido a alta presión, que incluye una parte externa (63) por la cual se descarga fluido de los medios (55) de suministro de fluido a alta presión a un cojinete de empuje (28) entre una placa extrema (24a) de dicha espiral estacionaria (24) y una placa extrema (26a) de dicha espiral móvil (26),
- en el que un elemento (70) de control de caudal está insertado en el paso (60) de introducción de fluido a alta presión,
- 10 caracterizado porque
- dicho elemento (70) de control de caudal comprende un cuerpo principal (71) del extremo de entrada situado dentro de dicho paso (60) para la introducción de fluido a alta presión y está dotado de un paso espiral (60a) formado en su parte periférica externa, y una parte de diámetro más reducido (72) formada consecutivamente a dicho cuerpo principal (71) y dispuesta de manera correspondiente a dicha parte de salida (63).
- 15 2. Compresor, según la reivindicación 1, en el que:
- dicho paso (60) de introducción de fluido a alta presión está formado en dicha placa extrema (24a) de dicha espiral estacionaria (24) o en dicha placa extrema (26a) de dicha espiral móvil (26),
- una abertura de inserción (64) en comunicación con dicho paso (60) de introducción de fluido a alta presión, se abre en una superficie periférica externa de dicha placa extrema (24a, 26a), y
- 20 dicho elemento (70) de control de caudal está insertado a través de dicha abertura de inserción (64) dentro de dicho paso (60) de introducción de fluido a alta presión y está fijado de manera estanca a dicha placa extrema (24a, 26a) con un espacio entre un extremo de la base de dicho elemento (70) de control de caudal más próximo a dicha abertura de inserción (64) y dicha abertura de inserción (64).
3. Compresor, según la reivindicación 2,
- 25 en el que:
- una parte (74) de mayor diámetro, que tiene un diámetro superior al de dicha abertura de inserción (64), está formada en el extremo de la base de dicho elemento (70) de control de caudal, y
- dicho elemento (70) de control de caudal está estanqueizado por un elemento de estanqueización superficial (80) interpuesto entre dicha parte de gran diámetro (74) del elemento (70) de control caudal y dicha superficie periférica externa de dicha placa extrema (24a, 26a) alrededor del borde periférico de la abertura de inserción (64).
- 30
4. Compresor, según la reivindicación 2, en el que dicho elemento (70) de control de caudal está estanqueizado por un material de estanqueización (81) montado sobre un extremo de la base de dicho elemento de control de caudal (70).
- 35 5. Compresor, según la reivindicación 2, en el que dicho elemento (70) de control de caudal está estanqueizado mediante un tornillo PT, montado sobre un extremo de la base de dicho elemento (70) de control de caudal a efectos de acoplamiento roscado con dicha abertura de inserción (64).

FIG. 2

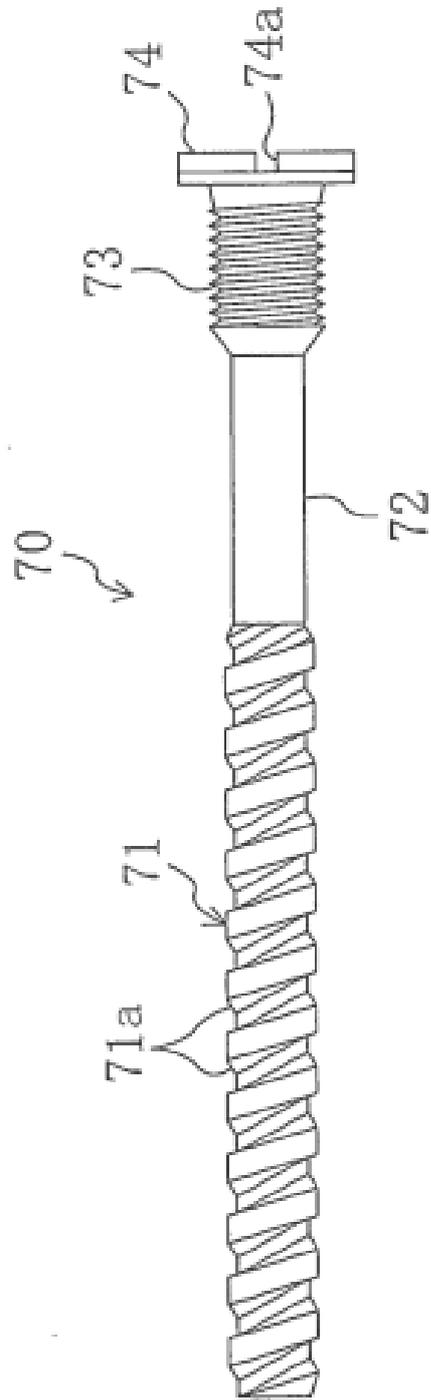


FIG. 3

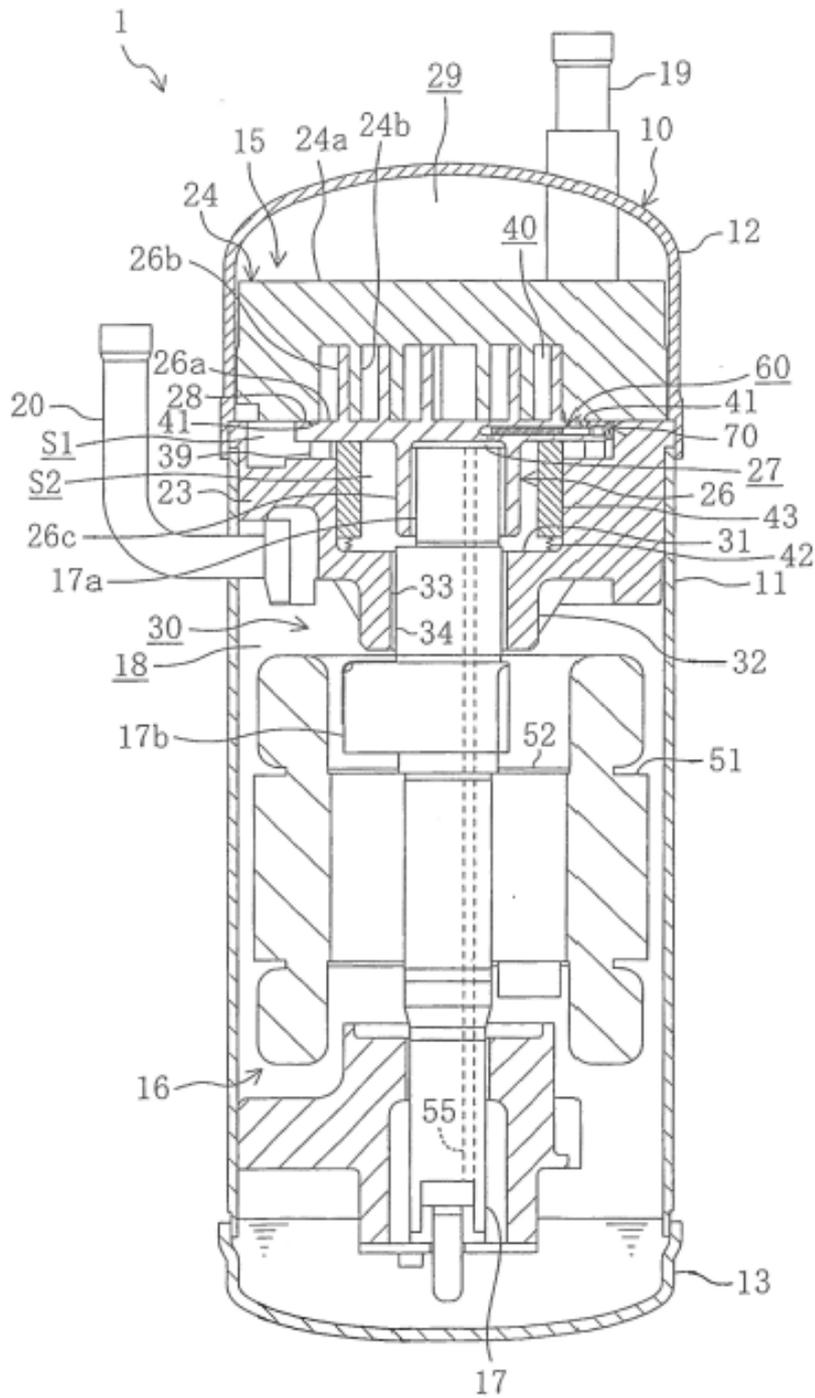


FIG. 4

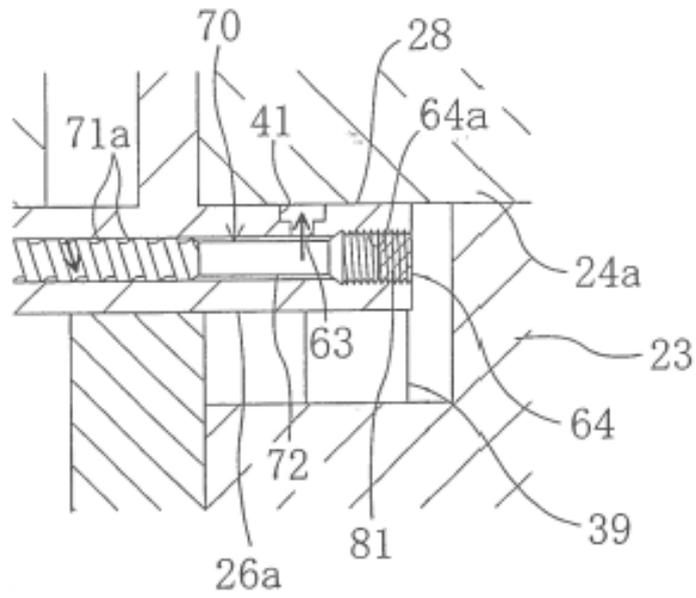


FIG. 5

