



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 348 433**

51 Int. Cl.:
F04C 18/02 (2006.01)
F04C 23/00 (2006.01)
F04C 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00976352 .5**
96 Fecha de presentación : **20.11.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1160453**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.12.2001**

54 Título: **Compresor de espiral.**

30 Prioridad: **22.11.1999 JP 11-331946**
28.03.2000 JP 2000-88041

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.12.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.12.2010

73 Titular/es: **DAIKIN INDUSTRIES, Ltd.**
Umeda Center Building
4-12, Nakazaki-Nishi 2-chome
Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP

72 Inventor/es: **Furusho, Kazuhiro;**
Kato, Katsumi;
Komori, Keiji;
Kitaura, Hiroshi y
Higuchi, Masahide

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 348 433 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).

COMPRESOR DE ESPIRAL

DESCRIPCIÓN

Campo técnico

5 Esta invención hace referencia a un compresor de espiral, y particularmente hace referencia a medidas contra la reducción de su eficiencia operativa.

Arte previo

 Como compresores para la compresión de refrigerante en un ciclo de refrigeración, se han utilizado convencionalmente compresores de espiral revelados por ejemplo en la Publicación de Patente Japonesa Pendiente de Examen N° 5-312156. El compresor de espiral está provisto en su carcasa de una espiral fija y una espiral móvil los cuales tienen sus respectivas vueltas de espiral entrelazadas entre sí. La espiral fija está fijado a la carcasa, y la espiral móvil está acoplado a la parte de eje descentrado de un eje motor. Además, el compresor de espiral está diseñado de forma tal que la espiral móvil no rota en el eje de la espiral fija sino que se desplaza en pleno alrededor de la espiral fija para contraer un espacio de compresión definido entre ambas vueltas comprimiendo en consecuencia el refrigerante.

 Mientras tanto, como se muestra en la Figura **14**, la compresión del refrigerante hace que la espiral móvil (**OS**) experimente una carga de empuje **PS** como una fuerza axial y una carga radial **PT** como una fuerza lateral. Por lo tanto, en una disposición en donde se proporciona una sección de alta presión (**P**) para hacer que una alta presión refrigerante **PA** actúe en la cara posterior (cara inferior) de la espiral móvil (**OS**), para presionar la espiral móvil (**OS**) contra la espiral fija (**FS**) con una fuerza que contrarreste la fuerza axial **PS**, si la fuerza de presión es pequeña y un vector como resultado de las fuerzas que actúan sobre la espiral móvil (**OS**) pasa por fuera de la periferia exterior de un cojinete de empuje, la espiral móvil (**OS**) se inclinará (volcará) como se muestra en la Figura 15 debido a la acción del llamado momento de vuelco **M**. Esto produce la fuga de refrigerante, lo que resulta en una disminución en la eficiencia. Por otro lado, en la disposición en donde la espiral móvil (**OS**) es presionada contra la espiral fija (**FS**) con la fuerza que contrarresta la fuerza axial **PS**, como se muestra en la Figura **14**, si la fuerza de presión es grande en sentido contrario (y un vector como resultado de fuerzas que actúan sobre la espiral

móvil (**OS**) pasa por dentro de la periferia exterior del cojinete de empuje), será posible evitar que la espiral móvil (**OS**) se vuelque.

Mientras tanto, el compresor de espiral tiene un ratio de volumen constante. Por lo tanto, como se muestra en la Figura **16**, aún si las condiciones de operación cambian de forma tal que una presión alta o una presión baja varíen para cambiar el ratio de compresión, la fuerza axial **PS** y la fuerza lateral **PT** no cambian en gran medida. En cambio, la fuerza de presión desde la presión del refrigerante mencionada anteriormente (denominada contrapresión en la figura) sobre la cara posterior de la espiral móvil (**OS**), cambia en gran medida con el cambio en el ratio de compresión.

Aquí, si el área de la sección de alta presión (**P**), la cual ejerce una acción de alta presión sobre la espiral móvil (**OS**), se coloca de forma que no vuelque la espiral móvil (**OS**) bajo condiciones de ratios de alta compresión como se muestra en la Figura **17A**, la espiral móvil (**OS**) será fácilmente volcada en condiciones de ratios de baja compresión debido a la falta de la fuerza de presión, por ejemplo, a causa de una alta presión reducida.

Por otro lado, si el área de la sección de alta presión (**P**) se coloca en conformidad con las condiciones de ratios de baja compresión, un ratio de alta compresión causado, por ejemplo, por el aumento en la presión alta provocará que la fuerza de presión de la espiral móvil (**OS**) contra la espiral fija (**FS**) sea excesiva en relación con la fuerza de presión mínima determinada por la fuerza axial **PS** y la fuerza lateral **PT**, como se muestra en la Figura **17B**. Como resultado, una significativa fuerza de empuje hacia arriba, cuando se observa en la Figura **14**, actúa sobre la espiral móvil (**OS**) de forma tal que la pérdida mecánica se incrementará para reducir la eficiencia.

El caso anterior es, sustancialmente, el caso para la variación en la baja presión (la cual varía habitualmente junto con la alta presión). Como consecuencia, en términos generales, en los compresores de espiral del tipo que utiliza una presión del refrigerante o similar para presionar la espiral móvil (**OS**) contra la espiral fija (**FS**), el vuelco de la espiral fija tiende a ocurrir fácilmente ante ratios de baja compresión en relación con un ratio de compresión sustancialmente específico para

cada compresor, mientras que la fuerza de presión tiende fácilmente a volverse excesiva ante ratios de compresión más altos.

La patente US-A-4 522 575 revela un compresor de espiral que comprende una espiral fija, una espiral móvil entrelazada con la espiral fija y medios de presión para presionar la espiral móvil contra la espiral fija.

La presente invención ha sido diseñada en vista de dichos problemas, y un objetivo de la misma es evitar la disminución en la eficiencia mediante el control de la fuerza de presión de la espiral móvil contra la espiral fija.

Revelación de la invención

La presente invención prevé el control de una fuerza de presión de una espiral móvil (**22**) contra una espiral fija (**21**) dependiendo de las condiciones de operación de un modo para cambiar la fuerza de presión de acuerdo con la variación en el ratio de compresión.

Específicamente, una solución incluida en la presente invención se basa en un compresor de espiral que incluye: una espiral fija (**21**) fijada en el interior de una carcasa (**10**); una espiral móvil (**22**) entrelazada con la espiral fija (**21**); y medios de presión (**40**) para la presión de la espiral móvil (**22**) contra la espiral fija (**21**). Además, los medios de presión (**40**) están diseñados para controlar una fuerza de presión de la espiral móvil (**22**) contra la espiral fija (**21**) de acuerdo con la variación en el ratio de compresión. De este modo, la fuerza de presión puede ser suprimida ante ratios de compresión altos mientras que la supresión puede ser liberada con ratios de compresión bajos, proporcionando en consecuencia el control de la fuerza de presión según las condiciones de operación. Cabe observar que el modo de controlar la fuerza de presión de acuerdo con la variación en el ratio de compresión puede incluir la utilización de, por ejemplo, una diferencia de presión entre las presiones altas y las bajas o la presión alta (una presión de descarga).

En la anterior construcción, por ejemplo, los medios de presión (**40**) pueden estar diseñados para tener un espacio de alta presión (**S2**) que da servicio a un lateral de la cara posterior de la espiral móvil (**22**) y suprime la fuerza de presión de la espiral móvil (**22**) contra la espiral fija (**21**) cuando el ratio de compresión excede un valor predeterminado (es decir, cuando la espiral móvil (**22**) está en condiciones de ser presionado con una fuerza suficiente contra la espiral fija (**21**)). Cabe observar

que, en este caso, como condición de funcionamiento de que “el ratio de compresión excede un valor predeterminado”, se pueden utilizar condiciones aproximadas, tales como si la diferencia de presión entre las presiones altas y bajas ha alcanzado un valor dado preestablecido o no (éste también es el caso para las siguientes
5 disposiciones respectivas).

Además, en la anterior disposición, los medios de presión **(40)** pueden tener una estructura que incluye una ranura para aceite **(43)** formada entre las superficies de contacto de la espiral fija **(21)** y la espiral móvil **(22)**, en contacto entre sí, y medios de introducción de aceite de alta presión **(46)** para la introducción de aceite
10 de alta presión en la ranura para aceite **(43)**, cuando el ratio de compresión excede el valor predeterminado.

Además, en la disposición anterior, el espacio de alta presión **(S2)** es preferentemente un espacio de trabajo de aceite de alta presión dentro del cual se suministra el aceite de alta presión, y los medios para la introducción del aceite de
15 alta presión **(46)** están preferentemente diseñados para guiar el aceite de alta presión en el espacio de trabajo para el aceite de alta presión **(S2)** hacia la ranura para aceite **(43)**, cuando el ratio de compresión excede el valor predeterminado.

Además, en la disposición anterior, los medios de introducción de aceite de alta presión **(46)** tienen, preferentemente, una estructura que incluye un pasaje para la
20 introducción de aceite de alta presión **(44)** que comunica el espacio de trabajo para el aceite de alta presión **(S2)** con la ranura para aceite **(43)** y una válvula de introducción de aceite de alta presión **(45)** para la apertura/cierre del pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)**.

Además, en la disposición mencionada anteriormente, la válvula de
25 introducción de aceite de alta presión **(45)** está preferentemente configurada para abrir el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)**, cuando el ratio de compresión supera el valor predeterminado mientras cierra el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** ante un ratio de compresión igual a o menor que el valor predeterminado.

30 Además, en la disposición mencionada con anterioridad, la válvula de introducción de aceite de alta presión **(45)** puede tener una estructura que incluye un cilindro **(47)** dispuesto para atravesar la vía del pasaje para la introducción de aceite

de alta presión **(44)** y un cuerpo de válvula tipo pistón **(48)** proporcionado para el movimiento de reciprocidad en el cilindro **(47)**, y el cuerpo de la válvula **(48)** puede estar diseñado para moverse hacia una posición abierta en la cual el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** se encuentra abierto cuando el ratio de
5 compresión supera el valor predeterminado, mientras se mueve hacia una posición cerrada en la cual el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** está cerrado ante un ratio de compresión igual a o menor que el valor predeterminado.

Además, en la disposición antes mencionada, el cilindro **(47)** de la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** puede tener una estructura que se
10 comunica en un extremo de la misma con un espacio de baja presión **(S1)**, que se proporciona en la carcasa **(10)** y se comunica en el otro extremo con un espacio de alta presión **(S3)** en la carcasa **(10)**, se pueden proporcionar medios impulsores **(50)** para impulsar el cuerpo de la válvula **(48)** hacia la posición cerrada en el cilindro **(47)**, y se puede configurar una fuerza impulsora de los medios impulsores **(50)** de
15 acuerdo con una diferencia de presión predeterminada entre el espacio de baja presión **(S1)** y el espacio de alta presión **(S3)**, de forma tal que los medios impulsores **(50)** sujeten el cuerpo de la válvula **(48)** en una posición cerrada cuando el ratio de compresión sea igual a o menor que el valor predeterminado, y permitan el movimiento del cuerpo de la válvula **(48)** hacia una posición abierta cuando el ratio
20 de compresión supere el valor predeterminado.

Además, en la disposición antes mencionada, el cuerpo de la válvula **(48)** puede tener una estructura que incluya un pasaje de comunicación **(48a)** para bloquear el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** en su posición cerrada, mientras abre el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** a
25 través del pasaje de comunicación **(48a)** en su posición abierta.

En esta estructura, el pasaje de comunicación **(48a)** del cuerpo de la válvula **(48)** está preferentemente constituido por un canal circunferencial formado en una superficie periférica exterior del cuerpo de la válvula **(48)**.

Además, en la disposición antes mencionada, se puede disponer un bastidor
30 **(23)** para separar el espacio de baja presión **(S1)** y el espacio de alta presión **(S3)** en la carcasa **(10)** debajo de la espiral móvil **(22)**, un miembro sellador **(42)** puede ser proporcionado para dividir un espacio localizado entre el bastidor **(23)** y la espiral

móvil **(22)** en un espacio de baja presión **(S1)** y un espacio de trabajo de aceite de alta presión **(S2)**, y el bastidor **(23)** puede estar provisto de un pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** y la válvula de introducción de aceite de alta presión **(45)**.

5 Además, otra solución incluida en la presente invención está basada en el compresor de espiral mencionado anteriormente que incluye: una espiral fija **(21)** fijada en el interior de una carcasa **(10)**; una espiral móvil **(22)** entrelazada con la espiral fija **(21)**; y medios de presión **(40)** para la presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)**. Además, los medios de presión **(40)** también pueden estar
10 diseñados para tener un espacio de alta presión **(S2)** que da servicio a un lateral de la cara posterior de la espiral móvil **(22)**, y para suprimir siempre una fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** a través del espacio de alta presión **(S2)** en relación con la variación en el ratio de compresión. Más específicamente, será preferible suprimir la fuerza de presión en gran medida ante ratios de
15 compresión altos mientras, se suprime en menor medida ante ratios de compresión bajos.

 En esta construcción, los medios de presión **(40)** pueden tener una estructura que incluye una ranura para aceite **(43)** formada entre las superficies de contacto de la espiral fija **(21)** y la espiral móvil **(22)**, en contacto entre sí, y un pasaje para la
20 introducción de aceite de alta presión **(44)** para la introducción siempre de un aceite de alta presión en la carcasa **(10)** dentro la ranura para aceite **(43)**.

 Además, en esta disposición, el espacio de alta presión **(S2)** puede ser un espacio de trabajo de aceite de alta presión hacia dentro del cual se suministra el aceite de alta presión, y el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)**
25 puede ser diseñado para comunicar el espacio de trabajo para el aceite de alta presión **(S2)** con la ranura para aceite **(43)** y guiar siempre el aceite de alta presión en el espacio de trabajo de aceite de alta presión **(S2)** hacia la ranura para aceite **(43)**.

 Además, en la disposición antes mencionada, se puede disponer un bastidor **(23)** para la división de un espacio interior de la carcasa **(10)** en un espacio de baja
30 presión **(S1)** y un espacio de alta presión **(S3)** debajo de la espiral móvil **(22)**, se puede proporcionar un miembro sellador **(42)** para dividir un espacio entre el bastidor **(23)** y la espiral móvil **(22)** dentro del espacio de baja presión **(S1)** y el

espacio de trabajo de aceite de alta presión (**S2**), y se puede proporcionar un bastidor (**23**) con el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (**44**).

Además, en cada una de las disposiciones antes mencionadas, el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (**44**) está preferentemente provisto de una
5 sección de restricción (**44b**).

Además, la sección de restricción (**44b**) puede estar constituida por una pieza de diámetro reducido proporcionada, por lo menos parcialmente, en el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (**44**), constituida por un tubo capilar (**44e**) proporcionado, por lo menos parcialmente, en el pasaje para la introducción de aceite
10 de alta presión (**44**), o formado de modo tal que un miembro en forma de barra (**44f**) más estrecho en diámetro que el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (**44**) esté situado, por lo menos parcialmente, en el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (**44**) para formar una holgura con el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (**44**).

15 (Operaciones)

En las soluciones mencionadas con anterioridad, dado que la fuerza de presión de la espiral móvil (**22**) contra la espiral fija (**21**) está controlada de acuerdo con la variación en el ratio de compresión, la fuerza de presión puede ser cambiada dependiendo de las condiciones de operación.

20 Particularmente, en la disposición en donde la fuerza de presión de la espiral móvil se suprime cuando el ratio de compresión supera su valor predeterminado (aproximadamente, por ejemplo, cuando la diferencia de presión entre la presión alta y la baja supera su valor predeterminado), si se realiza la disposición de forma tal que se pueda obtener una fuerza de presión apropiada en las condiciones donde el
25 ratio de compresión es igual a o menor que el valor predeterminado, se puede sostener la espiral móvil (**22**) para que no se vuelque al contrarrestar la carga de empuje inducida por la compresión de gas que actúa sobre la espiral móvil (**22**) con la fuerza de presión del espacio de alta presión (**S2**) hasta que el ratio de compresión (o cualquier aproximación como la diferencia de presión entre las presiones altas y
30 bajas: lo mismo es verdad en adelante) ha alcanzado el valor predeterminado. Además, cuando el ratio de compresión excede el valor predeterminado, la supresión

de la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** puede evitar que la pérdida mecánica se incremente debido al exceso de la fuerza de presión.

Además, si el compresor está diseñado para incluir una ranura para aceite **(43)** entre las superficies de contacto de la espiral fija **(21)** y la espiral móvil **(22)** en
5 contacto entre sí y para introducir un aceite de alta presión dentro de la ranura para aceite **(43)** cuando el ratio de compresión excede el valor predeterminado, el aceite de alta presión proporciona una fuerza que actúa en una dirección para separar la espiral móvil **(22)** lejos de la espiral fija **(21)** de forma tal que la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** puede ser suprimida.

10 Además, si el compresor se configura para formar el espacio de alta presión mediante un espacio de trabajo de aceite de alta presión **(S2)** y para guiar el aceite de alta presión en el espacio de trabajo de aceite de alta presión **(S2)** hacia la ranura para aceite **(43)** cuando el ratio de compresión excede el valor predeterminado, ante ratios de compresión bajos la presión del aceite de alta presión presiona la espiral móvil
15 **(22)** contra la espiral fija **(21)** para sujetar la espiral móvil **(22)** y evitar que se vuelque, mientras, al superar el ratio de compresión el valor predeterminado, la presión del aceite de alta presión se utiliza para desarrollar una fuerza en una dirección para separar la espiral móvil **(22)** lejos de la espiral fija **(21)** para evitar la sobrepresión.

20 Además, si el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** y la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** para la apertura/cierre del pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** se utilizan como medios para la introducción de aceite de alta presión **(46)** para guiar al aceite de alta presión hacia la ranura para aceite **(43)**, la válvula para la introducción de aceite de alta
25 presión **(45)** abre el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** al superar el ratio de compresión el valor predeterminado mientras que lo cierra ante un ratio igual a o menor que el valor predeterminado. De esta forma, se puede evitar el volcado de la espiral móvil **(22)** ante ratios de compresión bajos y la sobrepresión del mismo ante ratios de compresión altos.

30 Además, la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** tiene una estructura que incluye un cilindro **(47)** diseñado para atravesar la vía del pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** y un cuerpo de la válvula **(48)**

proporcionado para el movimiento de reciprocidad en el cilindro (47). De esta manera, cuando el ratio de compresión excede el valor predeterminado, el cuerpo de la válvula (48) se mueve hacia su posición abierta para abrir el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) evitando en consecuencia la sobrepresión de la espiral móvil ante ratios de compresión altos. Por otro lado, cuando el ratio de compresión es igual a o menor que el valor predeterminado, el cuerpo de la válvula (48) se mueve hacia su posición cerrada para bloquear el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) evitando en consecuencia el vuelco de la espiral móvil (22) ante ratios de compresión bajos.

Más aún, si el cilindro (47) de la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45) tiene una estructura que se comunica en un extremo de la misma con un espacio de baja presión (S1) en la carcasa (10) y se comunica en el otro extremo con un espacio de alta presión (S3) en la carcasa (10) y se impulsa el cuerpo de la válvula (48) hacia su posición cerrada en el cilindro (47), cuando el ratio de compresión es igual a o menor que el valor predeterminado de forma tal que la diferencia de presión entre el espacio de baja presión (S1) y el espacio de alta presión (S3) es pequeña, la fuerza impulsora sujeta al cuerpo de la válvula (48) en su posición cerrada para evitar el vuelco de la espiral móvil (22). Por otro lado, cuando el ratio de compresión excede el valor predeterminado de modo que la diferencia de presión se incrementa por encima de un punto fijo, la diferencia de presión mueve el cuerpo de la válvula (48) hacia la posición abierta contra la fuerza impulsora para evitar la sobrepresión de la espiral móvil (22).

Además, si el cuerpo de la válvula (48) se conforma en su periferia externa con un pasaje de comunicación (48a) como por ejemplo un canal circunferencial y se configura para bloquear el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) en su posición cerrada mientras abre el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) a través del pasaje de comunicación (48a) en su posición abierta, cuando el cuerpo de la válvula (48) se encuentra en su posición abierta, el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) puede ser abierto a través del pasaje de comunicación (48a) para impulsar el aceite de alta presión en la ranura para aceite (43) entre la espiral fija (21) y la espiral móvil (22) evitando en consecuencia la sobrepresión de la espiral móvil (22).

Además, en la disposición en donde se suprime siempre la fuerza de presión de la espiral móvil en relación con la variación en el ratio de compresión en el compresor de espiral de la construcción antes mencionada, si por ejemplo se proporciona un pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** para introducir siempre aceite de alta presión en la carcasa **(10)** dentro de una ranura para aceite **(43)** formada entre las superficies de contacto de la espiral fija **(21)** y la espiral móvil **(22)** en contacto entre sí, la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** se controla de forma tal que el aceite de alta presión actúa siempre sobre la ranura para aceite **(43)**.

En detalle, cuando por ejemplo la presión alta se eleva de modo que el ratio de compresión aumenta, un aceite con una presión mayor comparada con el caso donde el ratio de compresión es pequeño actúa sobre la ranura para aceite **(43)**. Por otro lado, cuando por ejemplo la presión alta cae de modo que el ratio de compresión disminuye, un aceite con una presión menor comparada con el caso donde el ratio de compresión es grande actúa sobre la ranura para aceite **(43)**. Por lo tanto, la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** siempre está controlada mediante la utilización de la presión alta (presión de descarga) que cambia con la variación en el ratio de compresión. Como consecuencia, se suprime suficientemente la fuerza de presión ante ratios de compresión altos mientras que se libera la supresión ante ratios de compresión bajos. Esto es sustancialmente cierto para la consideración del caso genérico que incluye la variación en la presión baja. De esta manera, se controla la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** de acuerdo con la variación en el ratio de compresión (condiciones de presión) y por consiguiente cambia dependiendo de las condiciones de operación.

Cabe destacar que si el compresor es diseñado de modo tal que se puede obtener una fuerza de contrapresión adecuada (una fuerza en una dirección para separar la espiral móvil **(22)** lejos de la espiral fija **(21)**), por ejemplo, en las condiciones de ratios de compresión bajos, se puede suponer que cuando el ratio de compresión aumente, la fuerza de contrapresión fallará en alguna medida dependiendo de las condiciones preestablecidas tales como las áreas del espacio de alta presión **(S2)** y la ranura para aceite **(43)**. En este caso, debido a que se desarrolló inevitablemente en sí mismo un efecto de contrapresión, se puede suprimir la fuerza

de presión real de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** con confianza en comparación con el caso donde no se proporciona el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)**.

Por el contrario, si el compresor se configura de modo tal que se puede
5 obtener una fuerza de contrapresión adecuada, por ejemplo, en las condiciones de ratios de compresión altos, se puede suponer que cuando el ratio de compresión disminuya, la fuerza de contrapresión será mayor a la requerida dependiendo de las condiciones de modo que la espiral móvil **(22)** se puede volcar. En este caso, sin embargo, si se proporciona la sección de restricción **(44b)** para el control de
10 dimensión de la holgura del pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** mediante una parte de diámetro reducido **(44b)**, del tubo capilar **(44e)**, del miembro en forma de barra **(44f)** o similares, se produce el efecto de reducción de presión sobre un aceite que fluye a través del pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** de modo que se puede reducir la fuerza de contrapresión que actúa sobre
15 la espiral móvil **(22)** a través de la ranura para aceite **(43)**. Como resultado, aún si la espiral móvil **(22)** se vuelca, se lo puede volver a su posición normal original.

Además, si al pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** se le proporciona la sección de restricción **(44b)**, se le puede controlar de modo que el aceite fluya dentro de la ranura **(43)** al volcarse la espiral móvil **(22)**, restringiendo en
20 consecuencia la fuga de aceite. Como resultado, se puede controlar el evento de un fenómeno de disminución en el nivel del aceite que resulte de la entrada de aceite en el espacio de compresión **(24)** entre ambas espirales **(21, 22)** y finalmente el evento de un fenómeno de falta de aceite.

Como se puede ver a partir de lo anterior, en términos de practicidad, se
25 puede suprimir la fuga de aceite y la disminución en la eficiencia de operación debidos al vuelco de la espiral móvil **(22)** hasta un grado que sustancialmente no causa problemas y se puede suprimir la fuga de refrigerante del espacio de compresión **(24)** a un mínimo.

Ahora bien, supongamos que en el caso donde el pasaje para la introducción
30 de aceite de alta presión **(44)** tiene una válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** sin la sección de restricción **(44b)** y se accione la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** con la diferencia de presión preestablecida

entre las presiones altas y bajas con el propósito de suprimir la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** cuando el ratio de compresión excede el valor predeterminado, se configura la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** de forma tal que no se accione en toda la región **(A2)** incluyendo un pequeño margen más allá de una región **(A1)** en la cual el volcado puede ocurrir en la Figura **12** (un diagrama del margen de operación en donde la ordenada representa la presión alta y la abscisa representa la presión baja) la cual muestra un margen de trabajo del compresor de espiral.

En este caso, la inclinación de una línea limítrofe **(a)** de la región de vuelco **(A2)** depende sustancialmente del ratio de compresión (más específicamente, incluyendo como condiciones también la velocidad de rotación o similares), mientras que la inclinación de una línea limítrofe **(b)** para la presión de trabajo de la válvula para la introducción de alta presión **(45)** se basa en la diferencia de presión entre las presiones altas y bajas. Por consiguiente, las inclinaciones tanto de la línea limítrofe **(a)** como de la línea limítrofe **(b)** son normalmente desiguales entre sí. Una región de sobrepresión **(B2)** en la cual la espiral móvil **(22)** no es contrapresionado se creará en consecuencia en alguna medida en una región **(B1)** en la cual no ocurre originalmente ningún vuelco (de hecho, una región que también incluye **(A2-A1)**).

Por el contrario, si se disminuye la presión de trabajo (ver **(b)**) de la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** como se muestra en la Figura **13**, se puede reducir la región de sobrepresión **(B2)**. En ese momento, podría ocurrir una región de sobre contrapresión **(A3)** mediante la contrapresión de la espiral móvil **(22)** dentro de la región de vuelco **(A2)** de la espiral móvil **(22)**. En este caso, con la provisión de una sección de restricción **(44b)** en el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)**, aún si el vuelco ocurre en la región de sobre contrapresión **(A3)**, se reduce la presión del aceite de alta presión que fluye a través del pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** en la sección de restricción **(44b)** para disminuir la fuerza de contrapresión. Por lo tanto, se puede evitar el vuelco inmediatamente.

Además, al volcarse la espiral móvil **(22)**, la sección de restricción **(44b)** del pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** controla la entrada de aceite dentro de la ranura para aceite **(43)** y por lo tanto se puede limitar la fuga de aceite.

En consecuencia, se puede suprimir el evento de fenómenos tales como la entrada de aceite dentro del espacio de compresión **(24)**, descenso del nivel de aceite y falta de aceite. Como se puede comprender a partir de lo anterior, se puede suprimir la fuga de aceite y la disminución de la eficiencia de operación hasta un grado que
5 sustancialmente no causa problemas en términos de practicidad.

Si la inclinación de la línea limítrofe **(a)** de la región de vuelco **(A2)** y la inclinación de la línea limítrofe **(b)** para la presión de trabajo de la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** son configuradas para ser sustancialmente iguales entre sí basadas generalmente en el ratio de compresión, la región de
10 sobrepresión **(B2)** y la región de sobre contrapresión **(A3)** en sí mismas no ocurren, lo que asegura una operación estable. Específicamente, esto es verdad para el caso en que se detecta la presión alta y la presión baja, se activa el ratio de compresión entre ellas y se acciona la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** de acuerdo con el ratio de compresión para controlar la fuerza de presión de la espiral
15 móvil **(22)**.

(Efectos)

Como se puede ver a partir de lo anterior, de acuerdo con las soluciones antes mencionadas, se controla la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** de acuerdo con la variación en el ratio de compresión cambiando en
20 consecuencia según las condiciones de operación.

En particular, si se contrarresta una carga de empuje inducida por la compresión de gas que actúa sobre la espiral móvil **(22)** mediante una fuerza de presión apenas mayor que la requerida para evitar el vuelco hasta que el ratio de compresión (aproximadamente, la diferencia de presión entre las presiones altas y
25 bajas: lo mismo es verdad en adelante) ha alcanzado el valor predeterminado, se puede prevenir el vuelco de la espiral móvil **(22)**. Además, si se utiliza la presión alta o similar para suprimir la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** cuando el ratio de compresión excede el valor predeterminado, se puede prevenir que la fuerza de presión se vuelva excesiva para incrementar la pérdida
30 mecánica.

Como se describió anteriormente, de acuerdo con la construcción anterior, se puede evitar que ante ratios de compresión bajos la fuerza de presión falle de modo

que la espiral móvil **(22)** se vuelque y fugas de refrigerante que resultan en una disminución de la eficiencia, y al mismo tiempo se puede evitar que ante ratios de compresión altos la fuerza de presión se vuelva excesiva para producir una pérdida mecánica excesiva. Por lo tanto, se puede realizar una operación eficiente a lo largo
5 de todo el rango desde el ratio de compresión bajo hasta el ratio de compresión alto.

Además, si el compresor está diseñado de modo que se proporciona una ranura para aceite **(43)** entre las superficies de contacto de la espiral fija **(21)** y la espiral móvil **(22)** en contacto entre sí y se introduce un aceite de alta presión dentro de la ranura para aceite **(43)**, cuando el ratio de compresión excede el valor
10 predeterminado, se utiliza la presión alta en el compresor **(1)** para proporcionar una fuerza que actúa en una dirección para separar la espiral móvil **(22)** de la espiral fija **(21)**. Como consecuencia, la presión en el compresor **(1)** puede ser utilizada efectivamente para prevenir una disminución en la eficiencia.

En particular, si el compresor se configura de modo tal que el espacio de alta
15 presión es un espacio de trabajo de aceite de alta presión **(S2)** y se guía el aceite de alta presión en el espacio de trabajo de aceite de alta presión **(S2)** dentro de la ranura para aceite **(43)** cuando el ratio de compresión excede el valor predeterminado, se puede utilizar la presión del aceite de alta presión que fue utilizada para presionar la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** hasta que el ratio de compresión ha
20 excedido el valor predeterminado para desarrollar una fuerza en una dirección para separar la espiral móvil **(22)** lejos de la espiral fija **(21)** al superar el ratio de compresión el valor predeterminado. En consecuencia, se puede utilizar la presión en el compresor **(1)** en forma más eficiente.

Además, si el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** y la
25 válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** para la apertura/cierre del pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** se utilizan como medios para la introducción de aceite de alta presión **(46)** para guiar al aceite de alta presión dentro de la ranura para aceite **(43)**, y la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** abre el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** al
30 superar el ratio de compresión el valor predeterminado mientras lo cierra ante un ratio igual a o menor que el valor predeterminado, puede evitarse el vuelco de la

espiral móvil ante ratios de compresión bajos y la sobrepresión del mismo ante ratios de compresión altos y puede evitarse que la construcción sea complicada.

En particular, si la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45) tiene una estructura que incluye un cilindro (47) diseñado para atravesar la vía del pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) y un cuerpo de la válvula (48) proporcionado para el movimiento de reciprocidad en el cilindro (47) y se permite al cuerpo de la válvula (48) moverse hacia su posición abierta o cerrada de acuerdo con el ratio de compresión, puede implementarse en forma fácil y concreta la disposición por la cual se abre/cierra el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) para prevenir la sobrepresión de la espiral móvil (22) ante ratios de compresión altos y el vuelco de la espiral móvil (22) ante ratios de compresión bajos.

En este caso, si se configura el cilindro (47) para que se comunique en un extremo del mismo con un espacio de baja presión (S1) en la carcasa (10) y se comunique en el otro extremo con un espacio de alta presión (S3) en la carcasa (10) y se impulsa al cuerpo de la válvula (48) hacia la posición cerrada en el cilindro (47), cuando la fuerza impulsora y la diferencia de presión con la cual se acciona la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45) se establecen en valores adecuados respectivos, se puede asegurar en una estructura simple el movimiento del cuerpo de la válvula (48) de acuerdo con la variación en el ratio de compresión.

Además, si el cuerpo de la válvula (48) está formado en su periferia exterior con un pasaje de comunicación (48a) como por ejemplo un canal circunferencial y se configura para abrir/cerrar el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) utilizando el pasaje de comunicación (48a), se puede simplificar aún más la construcción.

Además, el compresor tiene una estructura en la cual se dispone un bastidor (23) para la división de un espacio interior de la carcasa (10) en un espacio de baja presión (S1) y un espacio de alta presión (S3) debajo de la espiral móvil (22), se proporciona un miembro sellador (42) para dividir un espacio ubicado entre el bastidor (23) y la espiral móvil (22) dentro del espacio de baja presión (S1) y el espacio de trabajo de aceite de alta presión (S2), y se le proporciona al bastidor (23) el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) y la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45). En este caso, se puede implementar

fácilmente la disposición en la cual se acciona la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** con la diferencia de presión entre las presiones altas y bajas de acuerdo con la variación en el ratio de compresión.

Más aún, en la disposición en la cual siempre se suprime la fuerza de presión de la espiral móvil mediante los medios de presión **(40)** en relación con la variación en el ratio de compresión, cuando por ejemplo se proporciona un pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** para introducir siempre el aceite de alta presión en la carcasa **(10)**, como se mencionó anteriormente, dentro de la ranura para aceite **(43)** formada entre las superficies de contacto de la espiral fija **(21)** y la espiral móvil **(22)** en contacto entre sí, se puede suprimir la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** ante ratios de compresión altos mientras que se puede liberar la supresión ante ratios de compresión bajos. De esta manera, dado que se controla la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** de acuerdo con la variación en el ratio de compresión con el cambio en la condición de operación, se puede operar el compresor a lo largo de todo el rango entre el ratio de compresión bajo y el ratio de compresión alto con mayor eficiencia que el arte previo.

Además, aún si la fuerza de contrapresión falla en algún grado ante ratios de compresión altos, se desarrolla inevitablemente un efecto de contrapresión en sí mismo. Por lo tanto, se puede suprimir la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** ante ratios de compresión altos con mayor fiabilidad que el arte previo proporcionando en consecuencia un incremento en la eficiencia.

Por el contrario, cuando el compresor tiene una estructura que incluye una sección de restricción **(44b)** en el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)**, aún si la espiral móvil **(22)** se vuelca en las condiciones de ratios de compresión bajos, se reduce la presión del aceite de alta presión y se libera la supresión de la fuerza de presión de modo que se puede recobrar la espiral móvil **(22)** de la posición de vuelco y se puede suprimir la fuga de aceite y refrigerante. En consecuencia, en la práctica rara vez aparece un problema de deterioro en la eficiencia, lo que permite que la operación sea estable.

Además, si se proporciona tanto la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** como la sección de restricción **(44b)** para la reducción de presión

del aceite de alta presión en el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44), se puede suprimir la entrada del aceite en el espacio de compresión (24), el descenso en el nivel de aceite y la falta de aceite aún si el vuelco ocurre en la región de sobre contrapresión (A3). Y, ante el vuelco de la espiral móvil (22), se reduce la presión del aceite de alta presión que fluye a través del pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) en la sección de restricción (44b) y luego se lo guía hacia la ranura para aceite (43). Por lo tanto, se disminuye la fuerza de contrapresión de forma tal que se recupera inmediatamente la espiral móvil de la posición de vuelco. Adicionalmente, debido a que se puede reducir la región de sobrepresión (B2), esto proporciona una operación más estable a lo largo de todo el rango desde un ratio de baja presión hasta un ratio de alta presión.

Cuando la disposición en la cual se proporciona la válvula para la introducción de aceite de alta presión utiliza la diferencia de presión entre las presiones altas y bajas para accionar la válvula, es difícil controlar la fuerza de presión en total acuerdo con la variación en el ratio de compresión. Sin embargo, dependiendo de condiciones tales como la disposición de la presión de trabajo de la válvula, se puede controlar la fuerza de presión sustancialmente de acuerdo con la variación en el ratio de compresión.

Además, la descripción mencionada hasta el momento se ha hecho con referencia a la variación en el ratio de compresión con la variación en la presión alta. Se puede presentar también sustancialmente las mismas operaciones y efectos para la consideración del caso genérico incluyendo la variación en la presión baja.

Breve Descripción de los Dibujos

La Figura 1 es una vista transversal longitudinal que muestra la estructura completa de un compresor de espiral de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

La Figura 2 es una vista inferior de una espiral fija.

La Figura 3 es una vista transversal aumentada que muestra una válvula para la introducción de aceite de alta presión en su posición abierta.

La Figura 4 es una vista transversal aumentada que muestra la válvula para la introducción de aceite de alta presión en su posición cerrada.

La Figura 5 es una vista en perspectiva que muestra un cuerpo de válvula de la válvula para la introducción de aceite de alta presión.

La Figura 6 es una vista transversal esquemática que muestra las fuerzas que actúan sobre la espiral móvil.

5 La Figura 7 es un gráfico que muestra el cambio en una fuerza de presión de la espiral móvil con el cambio en el ratio de compresión.

La Figura 8 es una vista transversal aumentada de una parte esencial del compresor de espiral de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

La Figura 9 es una vista transversal aumentada de una parte esencial de un primer
10 ejemplo modificado de la segunda realización.

La Figura 10 es una vista transversal aumentada de una parte esencial de un segundo ejemplo modificado de la segunda realización.

La Figura 11 es una vista transversal aumentada de una parte esencial del compresor de espiral de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.

15 La Figura 12 es un primer diagrama que muestra la relación entre el vuelco de la espiral móvil y la operación de la válvula para la introducción de aceite de alta presión en un el margen de operación del compresor de espiral de la Figura 11.

La Figura 13 es un segundo diagrama que muestra la relación entre el vuelco de la espiral móvil y la operación de la válvula para la introducción de aceite de alta
20 presión en el margen de operación del compresor de espiral de la Figura 11.

La Figura 14 es una vista transversal esquemática que muestra las fuerzas que actúan sobre la espiral móvil de un compresor de espiral convencional.

La Figura 15 es una vista transversal que muestra un estado en el cual la espiral móvil de la Figura 14 se está inclinando.

25 La Figura 16 es un primer gráfico que muestra el cambio en la fuerza de presión de la espiral móvil con la variación en el ratio de compresión en el compresor de espiral convencional.

Las Figuras 17A y 17B son segundos gráficos que muestras el cambio en la fuerza de presión de la espiral móvil con la variación en el ratio de compresión en el compresor
30 de espiral convencional.

Realizaciones preferentes de la invención

(Primera Realización)

En adelante, se describirá en detalle una primera realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos.

Se utiliza un compresor de espiral **(1)** de acuerdo con la primera realización, por ejemplo, en un circuito de refrigeración que pasa por un ciclo de refrigeración de tipo compresión de vapor en un acondicionador de aire o similar, para comprimir un refrigerante de baja presión succionado desde un vaporizador y para descargarlo después en un condensador. Como se muestra en la Figura 1, este compresor de espiral **(1)** tiene un mecanismo de compresión **(20)** y un mecanismo de propulsión **(30)** para impulsar el mecanismo de compresión **(20)** que se encuentran dentro de la carcasa **(10)**. El mecanismo de compresión **(20)** está diseñado en una sección superior dentro de la carcasa **(10)**, mientras que el mecanismo de propulsión **(30)** está diseñado en una sección inferior dentro de la carcasa **(10)**.

La carcasa **(10)** está formada por un cuerpo **(11)** conformado en un cilindro y placas extremas cóncavas **(12, 13)** fijas al extremo superior e inferior del cuerpo **(11)** respectivamente. La placa extrema superior **(12)** está fija al bastidor que se describe más abajo **(23)** fija al extremo superior del cuerpo **(11)**, mientras que la placa extrema inferior **(13)** está encajada en el extremo inferior del cuerpo **(11)** y luego fija a éste.

El mecanismo de propulsión **(30)** está formado por: un motor **(33)** compuesto por un estator **(31)** fijo al cuerpo **(11)** de la carcasa **(10)** y un rotor **(32)** diseñado dentro del estator **(31)**; y un eje motor **(34)** fijo al rotor **(32)** del motor **(33)**. El eje motor **(34)** está conectado en su extremo superior al mecanismo de compresión **(20)**. Además, el extremo inferior del eje motor **(34)** está sujeto en forma giratoria a un cojinete **(35)** fijo al extremo inferior del cuerpo **(11)** de la carcasa **(10)**.

El mecanismo de compresión **(20)** incluye una espiral fija **(21)**, una espiral móvil **(22)** y el bastidor **(23)**. El bastidor **(23)** se encuentra fijado al cuerpo **(11)** de la carcasa **(10)**, como fue descrito anteriormente. Además, el bastidor **(23)** divide un espacio interior de la carcasa **(10)** en secciones superior e inferior.

La espiral fija **(21)** está compuesto por una placa extrema **(21a)** y una vuelta en espiral (enrollada en espiral) **(21b)** formada sobre la cara inferior de la placa extrema **(21a)**. La placa extrema **(21a)** de la espiral fija **(21)** está fija al bastidor **(23)** y forman en consecuencia una sola pieza con el bastidor **(23)**. La espiral móvil **(22)**

está compuesto por una placa extrema **(22a)** y una vuelta en espiral (enrollada en espiral) **(22b)** formada sobre la cara superior de la placa extrema **(22a)**.

La vuelta **(21b)** de la espiral fija **(21)** y la vuelta **(22b)** de la espiral móvil **(22)** están entrelazadas entre sí. Además, un espacio entre las porciones de contacto de ambas vueltas **(21b, 22b)** ubicadas entre la placa extrema **(21a)** de la espiral fija **(21)** y la placa extrema **(22a)** de la espiral móvil **(22)** está formado como un espacio de compresión **(24)**. Este espacio de compresión **(24)** está diseñado para comprimir el refrigerante de modo tal que el volumen entre ambas vueltas **(21b, 22b)** se contrae hacia sus centros a medida que la espiral móvil **(22)** se desplaza en pleno alrededor de la espiral fija.

En la placa extrema **(21a)** de la espiral fija **(21)**, un paso de admisión **(21c)** para el refrigerante de baja presión está conformado en un borde periférico del espacio de compresión **(24)** y un paso de descarga **(21d)** para el refrigerante de alta presión se encuentra conformado en el centro del espacio de compresión **(24)**. Un tubo de entrada **(14)** fijo a la placa extrema superior **(12)** de la carcasa **(10)** se encuentra fijada a la admisión **(21c)** para el refrigerante, y el tubo de entrada **(14)** está conectado al vaporizador del circuito de refrigeración que no se muestra. Un canal de circulación **(25)** para guiar al refrigerante de alta presión de arriba hacia abajo del bastidor **(23)** está formado verticalmente a través de la placa extrema **(21a)** de la espiral fija **(21)** y el bastidor **(23)**. Además, el tubo de descarga **(15)** para la descarga del refrigerante de alta presión se encuentra fijado a la parte media del cuerpo **(11)** de la carcasa **(10)**, y el tubo de descarga **(15)** está conectado al condensador del circuito de refrigeración que no se muestra.

La placa extrema **(22a)** de la espiral móvil **(22)** está formada por un eje de espiral **(22c)** que se extiende más allá de la cara inferior de la misma. El eje de espiral **(22c)** está inserto dentro de una perforación de conexión **(34b)** de una parte de gran diámetro **(34a)** provista en el extremo superior de un eje motor **(34)**. La perforación de conexión **(34b)** se encuentra conformada en una posición desalineada en relación con el eje de rotación del eje motor **(34)** a fin de desplazar la espiral móvil **(22)** en pleno alrededor de la espiral fija **(21)**. Además, entre la placa extrema **(22a)** de la espiral móvil **(22)** y el bastidor **(23)**, se proporciona un miembro rígido a

la torsión (no se muestra) tal como un acoplamiento Oldham para permitir solo el desplazamiento en pleno de la espiral móvil **(22)** alrededor de la espiral fija **(21)**.

El eje motor **(34)** está provisto de, aunque no se muestra, una bomba centrífuga y un canal de lubricación. La bomba centrífuga está provista en el extremo inferior del eje motor **(34)** y está configurada para bombear aceite lubricante que no se muestra hacia arriba, que ha sido almacenado en la sección inferior dentro de la carcasa **(10)**, con la rotación del eje motor **(34)**. El canal de lubricación se extiende verticalmente en el eje motor **(34)** y está comunicado con los pasos que abastecen el aceite provisto en las partes deslizables respectivas para suministrar el aceite lubricante que ha sido bombeado hacia arriba por la bomba centrífuga hacia las partes deslizables respectivas.

En esta primera realización, la presión del aceite lubricante se utiliza para presionar la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** y se controla la fuerza de presión de acuerdo con la variación en el ratio de compresión con el cambio en las condiciones de operación (tal como un aumento en la presión alta) del acondicionador de aire. Por lo tanto, se describirá más abajo una estructura específica de los medios de presión **(40)**.

Primero, el bastidor **(23)** está conformado en su cara superior por una primera cavidad **(23a)** un poco más grande en tamaño que la amplitud de movimiento de la espiral móvil **(22)**. Además, un agujero pasante **(23b)** un poco más grande en diámetro que la parte de gran diámetro **(34a)** del eje motor **(34)** está formado centralmente en la cara inferior del bastidor **(23)**, y una segunda cavidad **(23c)** un poco más grande en diámetro que el agujero pasante **(23b)** está formada entre la primera cavidad **(23a)** y el agujero pasante **(23b)**. La segunda cavidad **(23c)** está provista de un miembro sellador **(42)** que se fuerza al contacto con la cara posterior (cara inferior) de la placa extrema **(22a)** de la espiral móvil **(22)** mediante un resorte **(41)**.

Este miembro sellador **(42)** separa un primer espacio **(S1)** y un segundo espacio **(S2)** que están ubicados sobre los lados de diámetro interior y exterior del miembro sellador **(42)**, respectivamente. Se suministra aceite lubricante de alta presión al segundo espacio **(S2)** mediante la bomba centrífuga que no se muestra. Por consiguiente, el segundo espacio **(S2)** constituye un espacio de alta presión (espacio

de trabajo de aceite de alta presión) para permitir que la alta presión del aceite de lubricación actúe sobre la cara posterior (cara inferior) de la placa extrema **(22a)** de la espiral móvil **(22)**, mientras que el primer espacio **(S1)** constituye un espacio de baja presión.

5 A continuación, con referencia a las Figuras 2 a 5, se hará una descripción acerca de una disposición en la cual medios de presión **(40)** de la primera realización suprimen la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** cuando el ratio de compresión es igual a o mayor que un valor predeterminado.

 Como se muestra en la Figura 2 la cual es una vista inferior de la espiral fija
10 **(21)**, la cara posterior de la placa extrema **(21a)** de la espiral fija **(21)** se encuentra conformada sobre el lado periférico externo de la vuelta **(21b)** con una ranura anular de aceite **(43)**. Esta ranura para aceite **(43)** está conformada como un espacio para permitir que la presión alta actúe sobre la superficie de la espiral fija en contacto con la cara superior de la placa extrema **(22a)** de la espiral móvil **(22)**. Si bien no se
15 muestra, la ranura para aceite **(43)** no tiene una forma anular completa sino que tiene en parte una forma ligeramente discontinua y la parte discontinua en su circunferencia en la parte inferior de la placa extrema **(21a)** se encuentra conformada con una fina ranura que se extiende en dirección radial. Esta fina ranura permite que el primer espacio **(S1)** se comuniquen con el lado de entrada del espacio de
20 compresión **(24)** para mantener el primer espacio **(S1)** a una presión baja. Sin embargo, cabe observar que las formas específicas de las partes constituyentes que incluyen a la ranura para aceite **(43)** son determinadas adecuadamente según la estructura específica del compresor de espiral **(1)** y en algunos casos el compresor puede tener una estructura que no incluye la ranura fina mencionada anteriormente.

25 Además, como se muestra en la Figura 1, la espiral fija **(21)** y el bastidor **(23)** están formados con un pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** para la introducción de aceite de alta presión en el segundo espacio **(S2)** dentro de la ranura para aceite **(43)**. El pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** consiste en un primer pasaje **(44a)** que se extiende radialmente hacia fuera desde la
30 segunda cavidad **(23c)** del bastidor **(23)**, un segundo pasaje **(44b)** formado para comunicar con el primer pasaje **(44a)** y extenderse verticalmente desde el bastidor **(23)** hasta la espiral fija **(21)**, y un tercer pasaje **(44c)** formado en la espiral fija **(21)**

para comunicar al segundo pasaje **(44b)** con la ranura para aceite **(43)**. El primer pasaje **(44a)** está formado mediante la perforación del bastidor **(23)** desde la periferia externa hacia el centro, y por la tanto está sellado en el extremo externo del mismo mediante un tapón **(44d)**.

5 El bastidor **(23)** está provisto de una válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** para la apertura/cierre del pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)**. Además, el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** y la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** constituyen un medio de introducción de aceite de alta presión **(46)** para la introducción de aceite de
10 alta presión en el segundo espacio **(S2)**, el cual es el espacio de trabajo para el aceite de alta presión, dentro de la ranura para aceite **(43)** cuando el ratio de compresión es mayor que el valor predeterminado. Cuando el ratio de compresión es mayor que el valor predeterminado, el compresor se encuentra aproximadamente en una condición de diferencia de presión de una gran diferencia de presión entre el espacio de alta
15 presión **(S3)** y el espacio de baja presión **(S1)** en la carcasa. Cuando el ratio de compresión es igual a o menor que el valor predeterminado, el compresor se encuentra aproximadamente en una condición de diferencia de presión baja.

La válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** está configurada para introducir el aceite de alta presión dentro de la ranura para aceite **(43)** cuando el
20 ratio de compresión excede el valor predeterminado de manera que abre el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** ante diferencias de presión altas mientras que lo cierra ante diferencias de presión bajas. En otras palabras, la presión de trabajo de la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** (la diferencia de presión entre presiones altas y bajas: en este caso, la diferencia de
25 presión entre el espacio de alta presión **(S3)** y el espacio de baja presión **(S1)**) se encuentra establecida en un valor predeterminado de modo que se puede accionar la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** dependiendo de la variación en el ratio de compresión.

Específicamente, como se muestra en las Figuras 3 y 4 las cuales son vistas
30 transversales aumentadas, la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** incluye un cilindro **(47)** formado en el bastidor **(23)** para atravesar el pasaje para

la introducción de aceite de alta presión **(44)**, y un cuerpo de la válvula del tipo pistón **(48)** provisto para el movimiento de reciprocidad en el cilindro **(47)**.

El cilindro **(47)** se comunica en su extremo superior con el espacio de baja presión **(S1)** mientras que se comunica en su extremo inferior con el espacio de alta presión **(S3)** debajo del bastidor **(23)**. Una parte superior **(47a)** del cilindro **(47)** se encuentra conformada en un diámetro mayor y contiene al cuerpo de la válvula **(48)** inserto en el mismo. Un tapón **(49)** formado centralmente con un agujero pasante **(49a)** se encuentra fijado al extremo superior del cilindro **(47)**, y se proporciona entre el tapón **(49)** y el cuerpo de la válvula **(48)** un resorte **(50)** como un medio impulsor para impulsar al cuerpo de la válvula **(48)** hacia abajo.

Cuando, por ejemplo, el espacio de alta presión **(S3)** alcanza una presión predeterminada de forma tal que la diferencia de presión entre las presiones bajas y altas excede el valor preestablecido, el cuerpo de la válvula **(48)** se mueve hacia su posición abierta (ver Figura 3) que es una posición en el límite superior en su rango de movimiento para abrir el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)**. Por otro lado, cuando el espacio de alta presión **(S3)** es igual a o menor que la presión predeterminada de forma tal que la diferencia de presión entre las presiones altas y bajas no alcanzan el valor preestablecido, el cuerpo de la válvula **(48)** se mueve hacia su posición cerrada (ver Figura 4) que es una posición en el límite inferior en su rango de movimiento para cerrar el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)**. De forma inversa, la fuerza impulsora del resorte **(50)** para el impulso del cuerpo de la válvula **(48)** hacia la posición cerrada se encuentra establecida de forma tal que el cuerpo de la válvula **(48)** realiza el movimiento antes mencionado de acuerdo con la diferencia de presión entre el espacio de baja presión **(S1)** y el espacio de alta presión **(S3)**. De esta manera, se puede conmutar sustancialmente la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** de acuerdo con la variación en el ratio de compresión.

El cuerpo de la válvula **(48)** está formado con un pasaje de comunicación **(48a)** para abrir el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** en la posición abierta que se muestra en la Figura 3 ante diferencias de presión altas mientras que bloquea el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** en la posición cerrada que se muestra en la Figura 4 ante diferencias de presión bajas.

Específicamente, como se muestra en la Figura 5, el pasaje de comunicación **(48a)** del cuerpo de la válvula está constituido por un canal circunferencial formado en una superficie periférica exterior del cuerpo de la válvula **(48)**.

A continuación, se describirá el comportamiento en operación del compresor de espiral **(1)** antes mencionado.

Primero, cuando el motor **(33)** es impulsado, el rotor **(32)** rota en relación con el estator **(31)** y el eje motor **(34)** por consiguiente rota. Ante la rotación del eje motor **(34)**, la perforación de conexión **(34b)** de la parte de gran diámetro **(34a)** se desplaza en pleno alrededor del eje de rotación del eje motor **(34)** y al mismo tiempo la espiral móvil **(22)** se desplaza en pleno alrededor de la espiral fija **(21)** sin rotar sobre su eje. En consecuencia, el refrigerante de baja presión es succionado dentro del borde periférico del espacio de compresión **(24)** a través del tubo de entrada **(14)**, comprimido a una presión alta mediante un cambio en volumen del espacio de compresión **(24)** y después descargado hacia arriba de la espiral fija **(21)** a través del paso de descarga **(21d)** en el centro del espacio de compresión **(24)**.

El refrigerante fluye por debajo del bastidor **(23)** a través del canal de circulación **(25)** formado a través de la espiral fija **(21)** y del bastidor **(23)** de forma tal que la carcasa se llena con el refrigerante de alta presión y el refrigerante se descarga a través del tubo de descarga **(15)**. Entonces, el refrigerante experimenta los procesos de condensación, expansión y evaporación en el circuito de refrigeración y es succionado nuevamente dentro del compresor a través del tubo de entrada **(14)**, seguido de compresión.

Durante la operación, el aceite de lubricación almacenado en la carcasa **(10)** también se eleva a una presión alta y es abastecido dentro del segundo espacio **(S2)** a través del canal de lubricación en el eje motor **(34)** mediante la bomba centrífuga que no se muestra. En consecuencia, se presiona la espiral móvil **(22)** en el lado de su cara posterior (cara inferior) contra la espiral fija **(21)** y por lo tanto se puede evitar que se incline (vuelque). Cabe observar que el área dentro de la cual el aceite de alta presión actúa sobre la espiral móvil **(22)** se encuentra preestablecida de forma tal que la espiral móvil **(22)** podría no volcarse en la condición de operación de un ratio de compresión relativamente bajo.

Por otro lado, cuando un cambio en la condición de operación causa, por ejemplo, un incremento en la presión alta de forma tal que el ratio de compresión aumenta gradualmente, la fuerza de presión de la espiral móvil (22) contra la espiral fija (22) se vuelve mayor y al mismo tiempo la diferencia de presión entre el espacio de alta presión (S3) y el espacio de baja presión (S1) aumenta gradualmente. Entonces, cuando la diferencia de presión alcanza el valor preestablecido determinado con anterioridad en base al ratio de compresión en el que la espiral móvil (22) podría volcarse, la fuerza desarrollada por la alta presión del espacio de alta presión (S3) se vuelve mayor que la fuerza obtenida mediante la presión del espacio de baja presión (S1) y la fuerza impulsora del resorte (49) de forma tal que el cuerpo de la válvula (48) de la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45) se mueve hacia arriba en el cilindro (47) para desplazarse hacia su posición abierta como se muestra en la Figura 3.

Como consecuencia, el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) que ha estado cerrado hasta ese momento, como se muestra en la Figura 4, se abre a través del canal circunferencial (48a), formado en la periferia externa del cuerpo de la válvula (48), de forma tal que el aceite de alta presión en el segundo espacio (S2) se introduce dentro de la ranura para aceite (43). Por lo tanto, una fuerza PR en una dirección para separar la espiral móvil (22) lejos de la espiral fija (21) actúa sobre la espiral móvil (22) como se muestra en la Figura 6, de forma tal que la fuerza de presión se reduce una vez a un valor mínimo durante el movimiento de la válvula como se muestra en la Figura 7. Dado que la diferencia de presión aumenta aún más dependiendo de la condición de operación subsiguiente (la variación en el ratio de compresión), la fuerza de presión se incrementa gradualmente. A lo largo del tiempo, la presión del aceite de alta presión también aumenta gradualmente. Por lo tanto, la inclinación del aumento en la fuerza de presión a lo largo del tiempo es más suave comparada con la previa al movimiento de la válvula (45) y se puede evitar que se desarrolle una fuerza de sobrepresión. Cabe destacar que la inclinación del aumento en la fuerza de presión se puede controlar mediante la adecuada disposición del área de la ranura para aceite (43) u otras condiciones.

Por el contrario, cuando un cambio en la condición de operación causa, por ejemplo, una caída en la presión alta de forma tal que el ratio de compresión

disminuye gradualmente y la diferencia de presión en consecuencia se reduce gradualmente, la presión del aceite en la ranura para aceite **(43)** también desciende gradualmente. Entonces, cuando la diferencia de presión desciende hasta el valor preestablecido o por debajo de éste, el cuerpo de la válvula **(48)** de la válvula para la
5 introducción de aceite de alta presión **(45)** se desplaza hacia su posición cerrada de forma tal que el suministro de aceite de alta presión hacia la ranura para aceite **(43)** se detiene. Por lo tanto, cuando el ratio de compresión se encuentra por debajo del valor predeterminado, la fuerza **PR** de la Figura 6 no actúa. Como consecuencia, se puede evitar que falle la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral
10 fija **(21)**.

Como se puede comprender a partir de la descripción anterior, de acuerdo con la primera realización, se evita el vuelco de la espiral móvil **(22)** ante ratios de compresión bajos mediante la presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** con una fuerza de presión apropiada, mientras que el exceso de la fuerza de
15 presión ante ratios de compresión altos se evita mediante la utilización del cambio en la diferencia de presión entre el espacio de baja presión **(S1)** y el espacio de alta presión **(S3)** para abrir la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** al introducir en consecuencia el aceite de alta presión dentro de la ranura para aceite **(43)** entre la espiral fija **(21)** y la espiral móvil **(22)**.

20 En consecuencia, ante ratios de compresión bajos, dado que el vuelco de la espiral móvil **(22)** debido a la falta de la fuerza de presión no ocurre, se puede evitar que la eficiencia disminuya debido a la fuga del refrigerante. Ante ratios de compresión altos, se puede evitar que se produzca la pérdida mecánica debido al exceso de la fuerza de presión. Como se desprende de estos puntos, una operación
25 eficiente se puede implementar a lo largo de todo el rango desde un ratio de compresión bajo hasta un ratio de compresión alto.

Además, se evita el vuelco de la espiral móvil **(22)** al tomar el segundo espacio **(S2)** como un espacio de trabajo para el aceite de alta presión y presionar la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)**, mientras que la fuerza de presión se
30 suprime mediante la utilización de la diferencia de presión entre las presiones altas y bajas para introducir el aceite de alta presión en el segundo espacio **(S2)** dentro de la ranura para aceite **(43)** de acuerdo con la variación en el ratio de compresión. En

consecuencia, se puede evitar la pérdida mecánica a la vez que se utiliza efectivamente la presión en el compresor **(1)**.

Además, en la disposición específica, dado que el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** se abre/cierra mediante la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** accionada con la diferencia de presión entre el espacio de baja presión **(S1)** y el espacio de alta presión **(S3)** en la carcasa **(10)**, se proporciona que la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** se ejecute en una estructura simple tipo pistón. En consecuencia, se puede evitar que la estructura completa del compresor sea complicada mecánicamente.

Aunque la diferencia de presión entre las presiones altas y bajas no cambia totalmente de acuerdo con la variación en el ratio de compresión, se puede decir que cambian aproximadamente en relación con la variación en el ratio de compresión. Por lo tanto, de acuerdo con la primera realización, la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** puede ser controlada sustancialmente de acuerdo con la variación en el ratio de compresión. Además, aunque se ha hecho poca mención anteriormente al cambio en la presión baja, se puede presentar casi la misma operación y efectos aún para la consideración del caso genérico que incluye la variación en la presión baja. (Segunda realización)

A continuación, se describirá una segunda realización de la presente invención en relación con la Figura 8.

En un compresor de espiral **(1)** de acuerdo con la segunda realización, la estructura del pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** difiere de aquella en la primera realización sin embargo otras partes componentes tienen la misma construcción que en la primera realización. La Figura 8 muestra, en forma aumentada, sólo la estructura del pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** y sus alrededores.

El pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** de este compresor de espiral **(1)**, como en la primera realización, está formado desde la espiral fija **(21)** hasta el bastidor **(23)** para introducir el aceite de alta presión en el segundo espacio **(S2)** dentro de la ranura anular de aceite **(43)** formada en la cara inferior de la placa extrema **(21a)** de la espiral fija **(21)**. Además, la válvula para la introducción de

aceite de alta presión (45) que ha sido proporcionado en la primera realización no se proporciona en esta realización.

El pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) consiste en el primer pasaje (44a) que se extiende radialmente hacia fuera desde la segunda
5 cavidad (23c) del bastidor (23), el segundo pasaje (44b) formado para comunicar con el primer pasaje (44a) y extenderse verticalmente desde el bastidor (23) hasta la espiral fija (21), y el tercer pasaje (44c) formado en la espiral fija (21) para comunicar al segundo pasaje (44b) con la ranura para aceite (43). El primer pasaje (44a) está sellado en el extremo exterior del mismo mediante el tapón (44d) como en
10 la primera realización.

Como una característica de la segunda realización, en el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44), el segundo pasaje (44b) está formado por una parte de diámetro reducido más pequeña en diámetro que aquella de la primera
15 realización y el segundo pasaje (44b) constituye una sección de restricción con un diámetro de, por ejemplo, alrededor de 0,5mm. Aunque la totalidad del segundo pasaje (44b) sirve como una sección de restricción en la segunda realización, sería exitosa la provisión de una sección de restricción por lo menos en parte del pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) incluyendo el primer pasaje (44a), el segundo pasaje (44b) y el tercer pasaje (44c).

20 Como se puede comprender a partir de lo mencionado anteriormente, en la segunda realización, el aceite de alta presión en la carcasa (10) siempre se suministra a la ranura para aceite (43) entre la espiral fija (21) y la espiral móvil (22) a través del segundo pasaje (44b) del pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44). Además, de acuerdo con la disposición antes mencionada, los medios de presión (40) de la segunda realización también controlan la fuerza de presión de la
25 espiral móvil (22) contra la espiral fija (21) de acuerdo con la variación en el ratio de compresión.

Específicamente, por ejemplo, en la condición de un ratio de compresión bajo inducido por una caída en la presión alta, la fuerza de presión (PA: ver Figura 6) de
30 la espiral móvil (22) contra la espiral fija (21) cae y la fuerza de contrapresión también cae (PR: ver Figura 6). Por el contrario, en la condición de un ratio de compresión alto inducido por el aumento en la presión alta, la fuerza de presión (PA)

aumenta y la fuerza de contrapresión (**PR**) aumenta también. De esta forma, la diferencia entre la fuerza de presión y la fuerza de contrapresión (es decir, la fuerza de presión real) varía. Aunque de hecho la presión baja generalmente varía al mismo tiempo que la presión alta, también en este caso, sustancialmente se puede considerar
5 que se presenta el mismo efecto

De esta manera, de acuerdo con la segunda realización, la fuerza de presión de la espiral móvil (**22**) contra la espiral fija (**21**) se controla de acuerdo con la variación en el ratio de compresión al permitir siempre que la presión alta (presión de descarga) actúe sobre la ranura para aceite (**43**).

10 Como se puede comprender a partir de lo antes mencionado, en la segunda realización, cuando por ejemplo la presión alta es alta de tal manera que el ratio de compresión es relativamente grande, el aceite de mayor presión comparado con el caso donde el ratio de compresión es pequeño (cuando por ejemplo la presión alta es
15 baja) actúa sobre la ranura para aceite (**43**). En cambio, cuando el ratio de compresión es pequeño, el aceite de menor presión comparado con el caso donde el ratio de compresión es grande actúa sobre la ranura para aceite (**43**). Por lo tanto, la fuerza de presión de la espiral móvil (**22**) contra la espiral fija (**21**) se controla de acuerdo con la variación en el ratio de compresión con el cambio en la condición de
20 operación. En consecuencia, ante ratios de compresión altos se suprime suficientemente la fuerza de presión (**PA**) mientras que ante ratios de compresión bajos se libera la supresión de la fuerza de presión (**PA**).

Específicamente, de acuerdo con la segunda realización, si se preestablece por ejemplo el área en el segundo espacio (**S2**) dentro de la cual el aceite de alta presión actúa sobre la espiral móvil (**22**) o el área en la ranura para aceite (**43**) dentro
25 de la cual el aceite de alta presión actúa sobre la espiral móvil (**22**) de forma tal que la espiral móvil (**22**) no puede volcarse ante ratios de compresión bajos, se puede evitar que la espiral móvil sea presionado contra la espiral fija (**21**) con una fuerza mayor que la requerida aún ante ratios de compresión altos. Cabe observar que si se configura el compresor de modo tal que se pueda obtener una fuerza de contrapresión
30 adecuada (**PR**) en la condición de un ratio de compresión bajo, la fuerza de contrapresión (**PR**) podría fallar en cierta medida en relación con la fuerza de presión (**PA**) ante ratios de compresión bajos dependiendo de las condiciones

preestablecidas. En este caso, dado que el efecto de contrapresión en sí mismo se desarrolla inevitablemente, la fuerza de presión real de la espiral móvil (22) contra la espiral fija (21) se puede suprimir en comparación con los casos convencionales. En consecuencia, es posible evitar pérdidas mecánicas.

5 Por el contrario, si se configura el compresor de forma tal que se puede obtener una fuerza de contrapresión (PR) adecuada en la condición de un ratio de compresión alto, en algunos casos la espiral móvil (22) podría volcarse ante ratios de compresión bajos. En la segunda realización, sin embargo, dado que se proporciona la sección de restricción (44b), se reduce la presión del aceite cuando fluye a través
10 del pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) de forma tal que la fuerza de contrapresión puede ser reducida. Como resultado, aún si la espiral móvil (22) se vuelca, se lo puede volver inmediatamente a su posición normal original. Además, dado que la sección de restricción (44b) puede restringir la entrada de aceite dentro de la ranura para aceite (43) ante un vuelco, se puede evitar que el
15 aceite se fugue rápidamente fuera del compresor desde el espacio de compresión (24) a través del espacio de alta presión (S3). Como se puede comprender a partir de lo mencionado anteriormente, de acuerdo con la segunda realización, se puede suprimir el descenso en la eficiencia debido al vuelco de la espiral móvil (22) y la falta de aceite debido a la fuga de aceite hasta un punto que no causa sustancialmente
20 problemas en términos de practicidad.

Como se ha descrito hasta aquí, de acuerdo con la segunda realización, dado que se controla siempre la fuerza de presión real de la espiral móvil (22) contra la espiral fija (21) de acuerdo con la variación en el ratio de compresión (variación en la presión alta o en la presión baja) con el cambio en la condición de operación, se
25 puede operar el compresor a lo largo de todo el rango desde el ratio de compresión bajo hasta el ratio de compresión alto con mayor eficiencia que las evidencias previas, como en la primera realización.

Además, aún si la espiral móvil (22) se vuelca en la condición de un ratio de compresión bajo, se reduce la presión del aceite mediante la sección de restricción
30 (44b) de forma tal que se puede recobrar la espiral móvil (22) desde la posición de vuelco y se puede suprimir el descenso en el nivel de aceite y la falta de aceite debido a la fuga de aceite. Además, aún si la fuerza de contrapresión falla en cierta

medida ante ratios de compresión altos, se desarrolla inevitablemente un efecto de contrapresión en sí mismo. Esto proporciona mayor eficiencia en comparación con los casos convencionales.

Además, la segunda realización tiene la ventaja de una estructura más simple
5 en comparación con la primera realización y en consecuencia tiene el efecto de proporcionar menos probabilidad de falla y mayor fiabilidad.

La Figura 9 muestra un primer ejemplo modificado de la segunda realización. Aunque en el ejemplo de la Figura 8 el segundo pasaje **(44b)** en sí mismo está formado en un diámetro pequeño para servir como una sección de restricción, en este
10 ejemplo modificado el segundo pasaje **(44b)** en sí mismo tiene sustancialmente el mismo diámetro que en la primera realización y la sección de restricción se encuentra conformada mediante la colocación de un tubo capilar **(44e)** en el segundo pasaje **(44b)** al lado del bastidor **(23)**. Otras estructuras específicas son las mismas que en la Figura 8.

15 Tal disposición proporciona las mismas operaciones y efectos que los obtenidos mediante el ejemplo de la Figura 8 y además proporcionan la ventaja de facilitar la fabricación del compresor debido a la formación más sencilla del segundo pasaje **(44b)** en comparación con el ejemplo de la Figura 8.

La Figura 10 muestra un segundo ejemplo modificado de la segunda
20 realización. En este ejemplo, se coloca un miembro en forma de barra **(44f)** con un diámetro exterior ligeramente más estrecho que el diámetro del segundo pasaje **(44b)** en el segundo pasaje **(44b)** en vez del tubo capilar **(44e)** de la Figura 9. Y, se forma un rebaje estrecho en forma de tubo entre la periferia interior del segundo pasaje **(44b)** y la periferia exterior del miembro en forma de barra **(44f)** para constituir la
25 sección de restricción. Otras estructuras específicas son las mismas que en las Figuras 8 y 9.

Tal disposición proporciona las mismas operaciones y efectos que los obtenidos mediante el ejemplo de la Figura 8 y además proporciona la ventaja de facilitar aún más la fabricación del compresor en comparación con el ejemplo de la
30 Figura 9 debido a la colocación más sencilla del miembro en forma de barra **(44f)** que el tubo capilar **(44e)**.

En el ejemplo como se muestra en la figura, el miembro en forma de barra **(44f)** está fijamente ubicado mediante la extensión del mismo más allá del extremo superior e inferior del segundo pasaje **(44b)**. Sin embargo, se puede cambiar adecuadamente la disposición en la que el miembro en forma de barra **(44f)** está ubicado en el segundo pasaje **(44b)**. Por ejemplo, también es posible una disposición simple en la que se inserta el miembro en forma de barra **(44f)** ligeramente más corto que el segundo pasaje **(44b)** dentro del segundo pasaje **(44b)** sin fijarlo.

(Tercera realización)

A continuación, se describirá una tercera realización de la presente invención en relación con las Figuras 11 a la 13.

En un compresor de espiral **(1)** de acuerdo con la tercera realización, la estructura de los medios de presión **(40)** difiere de aquellos en la primera y segunda realización, y específicamente, el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** está provisto de la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** como en la primera realización y el segundo pasaje **(44b)** del pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** está formado en un diámetro pequeño para servir como una sección de restricción como en la segunda realización.

La válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** está configurada para hacer que la fuerza impulsora del resorte **(50)** sea ligeramente más pequeña que aquella de la primera realización. Por lo tanto, la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** tiene una presión de trabajo ligeramente inferior que aquella de la primera realización. En otras palabras, el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** se abrirá con una diferencia de presión entre el espacio de alta presión **(S3)** y el espacio de baja presión **(S1)** ligeramente más pequeña (ante un ratio de compresión inferior al de la primera realización).

Otras partes componentes están configuradas de la misma forma que en la primera y segunda realización. Cabe observar que aunque se proporciona la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)** corriente arriba de la sección de restricción **(44b)** en la tercera realización, se podría proporcionar la sección de restricción **(44b)** corriente arriba de la válvula para la introducción de aceite de alta presión **(45)**.

En la primera realización, la disposición es tal que el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) está provisto sólo de la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45), la diferencia de presión entre las presiones altas y bajas, con la cual se acciona la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45), se establece en un valor sobre la base del ratio de compresión predeterminado y se suprime la fuerza de presión de la espiral móvil (22) contra la espiral fija (21), sólo cuando el ratio de compresión excede el valor predeterminado, mediante la utilización de la presión alta. Por lo tanto, si la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45) se establece de forma tal que no se accione en toda la región (A2) en la cual el vuelco puede ocurrir en el rango de trabajo del compresor de espiral que se muestra en la Figura 12 (un diagrama del margen de operación en el cual la ordenada representa la presión alta y la abscisa representa la presión baja), dado que tanto la inclinación de la línea limítrofe (a) de la región de vuelco como la línea limítrofe (b) para la presión de trabajo no son normalmente iguales entre sí, esto podría ocasionar, en la región (B1) en la cual el vuelco no ocurre, una condición de sobrepresión (la región (B2)) en la cual no se contrapresiona la espiral móvil (22). La razón por la cual las inclinaciones de ambas líneas limítrofes (a) y (b) son diferentes entre sí es que el vuelco de la espiral móvil (22) es generalmente ocasionado por la variación en el ratio de compresión, mientras que el accionamiento de la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45) en la primera y tercera realizaciones depende de la diferencia de presión entre el espacio de alta presión (S3) y el espacio de baja presión (S1) como un valor alternativo para el ratio de compresión.

En la tercera realización, sin embargo, dado que se disminuye la presión de trabajo de la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45) como se muestra en la Figura 13, se puede reducir la región de sobrepresión (B2). La simple disminución de la presión de trabajo de la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45) podría ocasionar una condición de sobre contrapresión (la región (A3)) en la cual se contrapresiona la espiral móvil (22) dentro de la regiones (A2 o A1) en las cuales podría ocurrir el vuelco de la espiral móvil (22). En la tercera realización, sin embargo, dado que se proporciona la sección de restricción (44b) en el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44), aún si el vuelco ocurre,

se reduce la presión del aceite en la sección de restricción (**44b**) mientras fluye a través del pasaje para la introducción de aceite de alta presión (**44**) de forma tal que se puede recobrar inmediatamente la espiral móvil (**22**) de su posición de vuelco y se puede evitar también la fuga de aceite.

5 Si el accionamiento de la válvula para la introducción de aceite de alta presión (**45**) también se establece según el ratio de compresión, se igualan entre sí sustancialmente las inclinaciones de ambas líneas limítrofes (**a**) y (**b**). Será posible en consecuencia evitar que ocurran la región de sobrepresión (**B2**) y la región de sobrecontrapresión (**A3**).

10 Como se ha descrito hasta el momento, de acuerdo con la tercera realización, dado que no sólo la válvula para la introducción de aceite de alta presión sino también la sección de restricción (**44b**) para la reducción de la presión del aceite de alta presión se proporcionan en el pasaje para la introducción del aceite de alta presión (**44**), ellas permiten la recuperación inmediata de la espiral móvil (**22**) de su posición de vuelco a la vez que suprimen la aparición de fugas de aceite en la región de sobrecontrapresión (**A3**). Además, debido a que se puede reducir la región de sobrepresión (**B2**), esto proporciona una operación más estable a lo largo de todo el rango desde un ratio de compresión bajo hasta un ratio de compresión alto.

(Otras realizaciones)

20 La presente invención podría tener las siguientes estructuras para las realizaciones respectivas antes mencionadas.

Por ejemplo, en la primera y tercera realizaciones, la válvula para la introducción de aceite de alta presión (**45**) toma la forma de una válvula de apertura/cierre (on/off) del tipo pistón. Sin embargo, la válvula para la introducción de aceite de alta presión (**45**) podría ser una válvula de apertura/cierre de cualquier otro tipo. Además, se podría utilizar una válvula de apertura/cierre que no sea accionada por la diferencia de presión entre el espacio de alta presión (**S3**) y el espacio de baja presión (**S1**) como en la primera y tercera realizaciones sino que sea accionada por la diferencia de presión entre el tubo de entrada (**14**) y el tubo de descarga (**15**). Adicionalmente, se puede calcular el ratio de compresión a través de la detección de la presión de entrada del refrigerante (presión baja) en el tubo de entrada (**14**) y la presión de descarga del refrigerante (presión alta) en el tubo de

descarga **(15)** y se puede controlar la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** mediante el accionamiento de la válvula para la introducción del aceite de alta presión **(45)** de acuerdo con el ratio de compresión calculado. De esta forma, la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** se puede controlar en forma más exacta de
5 acuerdo con la variación en el ratio de compresión.

Además, la supresión de la fuerza de presión que se debe efectuar cuando el ratio de compresión o la diferencia de presión entre las presiones altas y bajas excede el valor predeterminado se puede realizar mediante la utilización de cualquier presión que no sea la presión del aceite de alta presión, como por ejemplo la presión del
10 refrigerante. En resumen, de acuerdo con la presente invención, en la disposición en la cual se presiona la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** con el aceite de alta presión o similar, la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** se podría suprimir sólo cuando el ratio de compresión (o por ejemplo la diferencia de presión entre las presiones altas y bajas) excede el valor
15 predeterminado como en la primera realización, o se podría suprimir la fuerza de presión al contrapresionar siempre la espiral móvil **(22)** con el aceite de alta presión que ha pasado a través del pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)** como en la segunda realización, o la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** se podría controlar de acuerdo con la variación en el ratio de compresión (o por ejemplo
20 la diferencia de presión entre las presiones altas y bajas) mediante la combinación de los dos modos antes mencionados como en la tercera realización.

Adicionalmente, en las realizaciones antes mencionadas, la ranura para aceite **(43)** está construida en forma anular. Sin embargo, su forma específica no se encuentra limitada a la ranura anular con la condición de que sea un espacio que se
25 ubica entre las superficies de contacto de la espiral fija **(21)** y la espiral móvil **(22)** y dentro del cual se introduzca el aceite de alta presión. Además, en las realizaciones antes mencionadas, se permite que el aceite de alta presión en el segundo espacio **(S2)** actúe sobre la ranura para aceite **(43)** de acuerdo con la variación en el ratio de compresión con el cambio en la condición de operación. Sin embargo, el aceite de
30 alta presión almacenado en la sección inferior dentro de la carcasa **(10)** se podría abastecer directamente dentro de la ranura para aceite **(43)**.

Además, la segunda realización tiene la estructura en la que se proporciona la sección de restricción **(44b)** en el pasaje para la introducción de aceite de alta presión **(44)**. Sin embargo, la sección de restricción **(44b)** no necesariamente se proporciona. La provisión de la sección de restricción **(44b)** es sumamente efectiva en la
5 recuperación de la espiral móvil **(22)** y la prevención de fugas de aceite cuando la espiral móvil **(22)** se ha volcado. Sin embargo, aún si la sección de restricción **(44b)** no se proporciona, es posible, dependiendo del establecimiento de las áreas del espacio de trabajo para el aceite de alta presión **(S2)** y la ranura para aceite **(43)**,
10 evitar que la fuerza de presión de la espiral móvil **(22)** contra la espiral fija **(21)** sea excesiva ante ratios de compresión altos mientras se evita que la fuerza de presión falle ante ratios de compresión bajos.

Reivindicaciones

1. Un compresor de espiral que comprende: una espiral fija (21) fijada en el interior de una carcasa (10); una espiral móvil (22) entrelazado con la espiral fija (21); y medios de presión (40) para la presión de la espiral móvil (22) contra la
5 espiral fija (21), **caracterizado porque**

los medios de presión (40) están diseñados para controlar una fuerza de presión de la espiral móvil contra la espiral fija (21) de acuerdo con la variación en el ratio de compresión.

2. El compresor de espiral según la reivindicación 1, **caracterizado porque**
10 los medios de presión (40) están diseñados para tener un espacio de alta presión (S2) que da servicio a un lado de la cara posterior de la espiral móvil (22) y para suprimir una fuerza de presión de la espiral móvil (22) contra la espiral fija (21) cuando el ratio de compresión excede un valor predeterminado.

3. El compresor de espiral según la reivindicación 1 ó 2, en donde los medios
15 de presión (40) comprenden una ranura para aceite (43) formada entre las superficies de contacto de la espiral fija (21) y la espiral móvil (22) en contacto entre sí y medios para la introducción de aceite de alta presión (46) para introducir un aceite de alta presión en la carcasa (10) dentro de la ranura para aceite (43) cuando el ratio de compresión excede el valor predeterminado.

20 4. El compresor de espiral según cualquiera de la reivindicaciones 1 a 3, en donde el espacio de alta presión (S2) es un espacio de trabajo para el aceite de alta presión dentro del cual se suministra el aceite de alta presión, y los medios para la introducción de aceite de alta presión (46) están diseñados para guiar el aceite de alta presión en el espacio de trabajo para el aceite de alta presión (S2) dentro de la ranura
25 para aceite (43) cuando el ratio de compresión excede el valor predeterminado.

5. El compresor de espiral según la reivindicación 4, en donde los medios
para la introducción de aceite de alta presión (46) comprenden un pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) que comunica el espacio de trabajo para el
aceite de alta presión (S2) con la ranura para aceite (43) y una válvula para la
30 introducción de aceite de alta presión (45) para la apertura/cierre del pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44).

6. El compresor de espiral según la reivindicación 5, en donde la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45) está configurada para abrir el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) cuando el ratio de compresión supera el valor predeterminado mientras cierra el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) ante un ratio de compresión igual a o menor que el valor predeterminado.

7. El compresor de espiral según la reivindicación 6, en donde la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45) comprende un cilindro (47) diseñado para atravesar la vía del pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) y un cuerpo de válvula tipo pistón (48) provisto para el movimiento de reciprocidad en el cilindro (47), y el cuerpo de la válvula (48) está diseñado para moverse hacia una posición abierta en la cual el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) se abre cuando el ratio de compresión supera el valor predeterminado mientras se mueve hacia una posición cerrada en la cual el pasaje de introducción de aceite de alta presión (44) se cierra ante un ratio de compresión igual a o menor que el valor predeterminado.

8. El compresor de espiral según la reivindicación 7, en donde el cilindro (47) de la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45) se comunica en un extremo de la misma con un espacio de baja presión (S1) que se proporciona en la carcasa (10) y se comunica en el otro extremo con un espacio de alta presión (S3) en la carcasa (10), se proporciona medios impulsores (50) para impulsar al cuerpo de la válvula (48) hacia la posición cerrada en el cilindro (47), y se configura una fuerza impulsora de los medios impulsores (50) de acuerdo con una diferencia de presión predeterminada entre el espacio de baja presión (S1) y el espacio de alta presión (S3) de forma tal que los medios impulsores (50) sujetan el cuerpo de la válvula (48) en una posición cerrada cuando el ratio de compresión es igual a o menor que el valor predeterminado y permiten el movimiento del cuerpo de la válvula (48) hacia la posición abierta cuando el ratio de compresión supera el valor predeterminado.

9. El compresor de espiral según la reivindicación 8, en donde el cuerpo de la válvula (48) comprende un pasaje de comunicación (48a) para bloquear el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) en su posición cerrada mientras

abre el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) a través del pasaje de comunicación (48a) en su posición abierta.

5 **10.** El compresor de espiral según la reivindicación 9, en donde el pasaje de comunicación (48a) del cuerpo de la válvula (48) comprende un canal circunferencial formado en una superficie periférica exterior del cuerpo de la válvula (48).

10 **11.** El compresor de espiral según cualquiera de la reivindicaciones 8 a 10, en donde se dispone un bastidor (23) para separar el espacio de baja presión (S1) y el espacio de alta presión (S3) en la carcasa (10) debajo de la espiral móvil (22), se proporciona un miembro sellador (42) para dividir un espacio ubicado entre el bastidor (23) y la espiral móvil (22) dentro del espacio de baja presión (S1) y el espacio de trabajo para el aceite de alta presión (S2), y el bastidor (23) está provisto de un pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) y de la válvula para la introducción de aceite de alta presión (45).

15 **12.** El compresor de espiral según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de presión (40) están diseñados para suprimir siempre una fuerza de presión de la espiral móvil (22) contra la espiral fija (21) a través del espacio de alta presión (S2) conjuntamente con la variación en el ratio de compresión.

20 **13.** El compresor de espiral según la reivindicación 12, en donde los medios de presión (40) comprenden una ranura para aceite (43) formada entre las superficies de contacto de la espiral fija (21) y la espiral móvil (22) en contacto entre sí y un pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) para introducir siempre un aceite de alta presión en la carcasa (10) dentro de la ranura para aceite (43).

25 **14.** El compresor de espiral según la reivindicación 13, en donde el espacio de alta presión (S2) es un espacio de trabajo para el aceite de alta presión hacia dentro del cual se suministra el aceite de alta presión, y el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) está diseñado para comunicar el espacio de trabajo para el aceite de alta presión (S2) con la ranura para aceite (43) y guiar siempre el aceite de alta presión en el espacio de trabajo para el aceite de alta presión (S2) hacia la ranura para aceite (43).

30 **15.** El compresor de espiral según la reivindicación 14, que además comprende un bastidor (23) para separar un espacio interior de la carcasa en un espacio de baja presión (S1) y un espacio de alta presión (S3), estando el bastidor

(23) diseñado debajo de la espiral móvil (22); y un miembro sellador (42) para la división de un espacio entre el bastidor (23) y la espiral móvil (22) en un espacio de baja presión (S1) y el espacio de trabajo para el aceite de alta presión (S2), estando el bastidor (23) provisto del pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44).

5 **16.** El compresor de espiral según cualquiera de la reivindicaciones 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, en donde el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) está provisto de una sección de restricción (44b).

17. El compresor de espiral según la reivindicación 16, en donde una sección de restricción (44b) comprende una parte de diámetro reducido provista por lo menos
10 parcialmente en el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44).

18. El compresor de espiral según la reivindicación 16 ó 17, en donde una sección de restricción (44b) comprende un tubo capilar (44e) provisto por lo menos parcialmente en el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44).

19. El compresor de espiral según cualquiera de la reivindicaciones 16 a 18,
15 en donde la sección de restricción (44b) se encuentra conformada de forma tal que un miembro en forma de barra (44f) más estrecho en diámetro que el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) se coloca por lo menos parcialmente en el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44) para formar una holgura con el pasaje para la introducción de aceite de alta presión (44).

20

“Siguen 15 páginas de dibujos”

Fig. 1

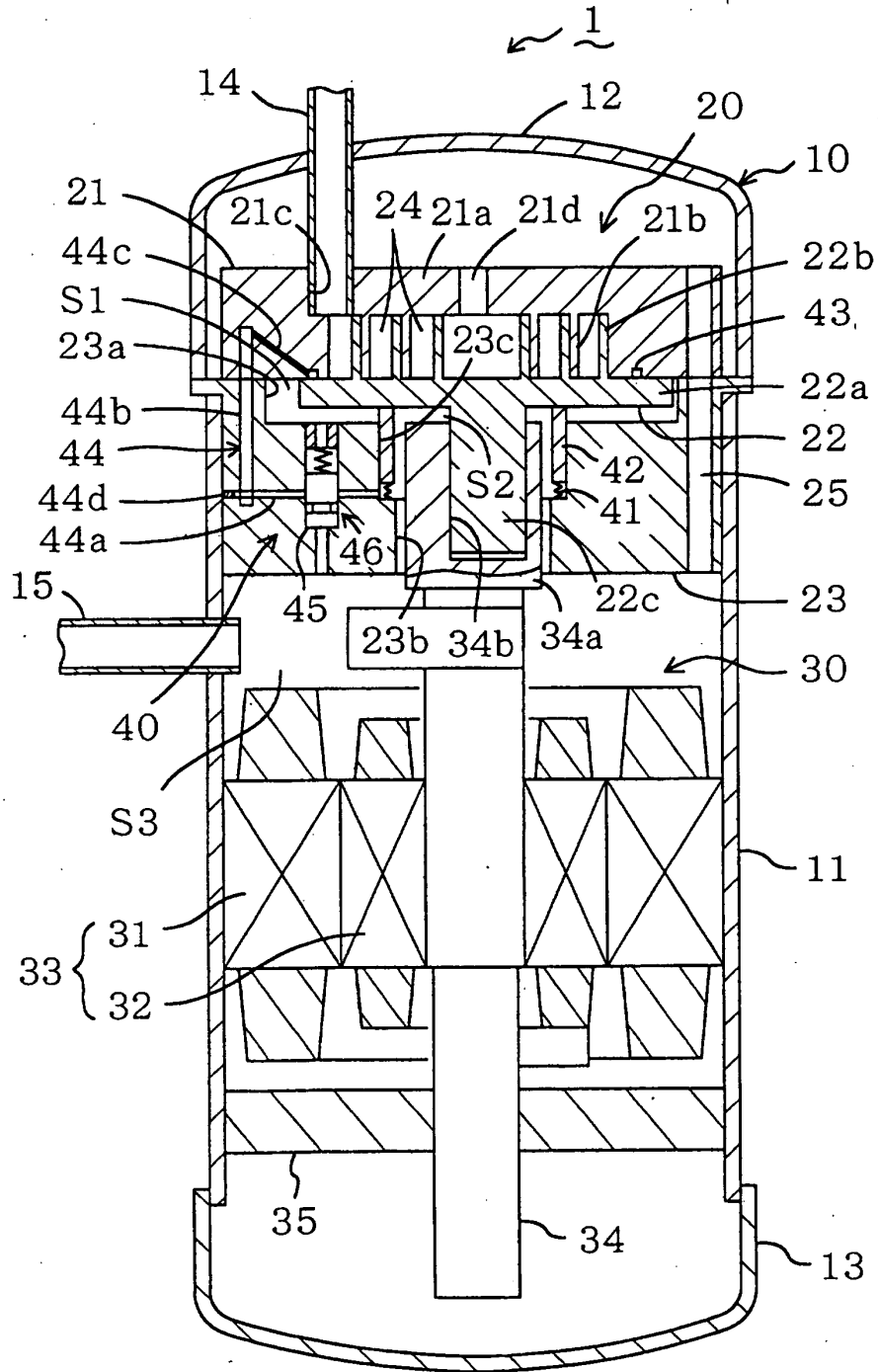


Fig . 2

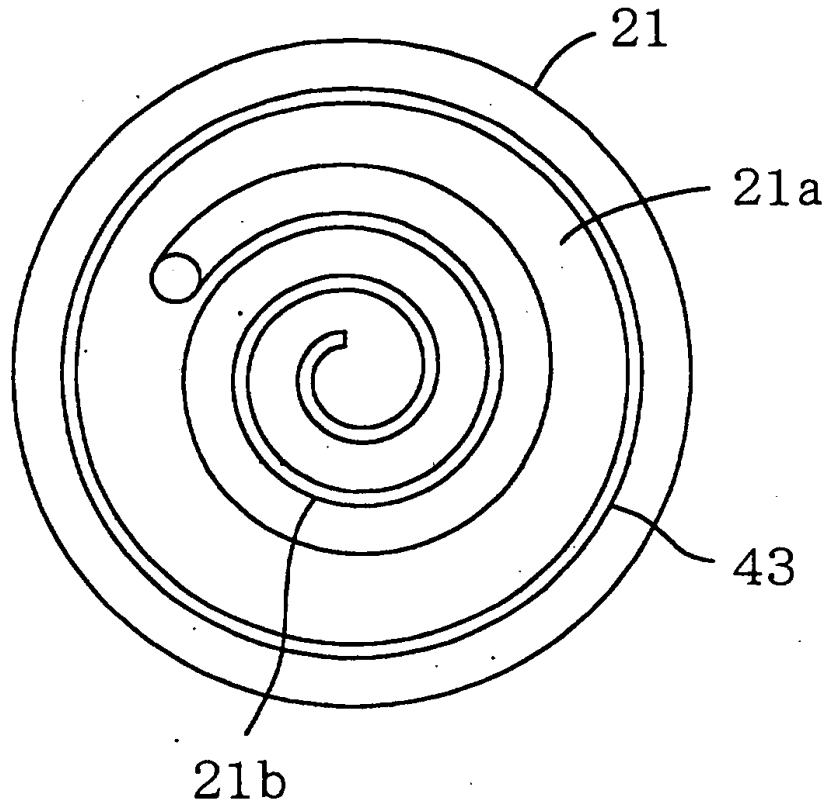


Fig. 3

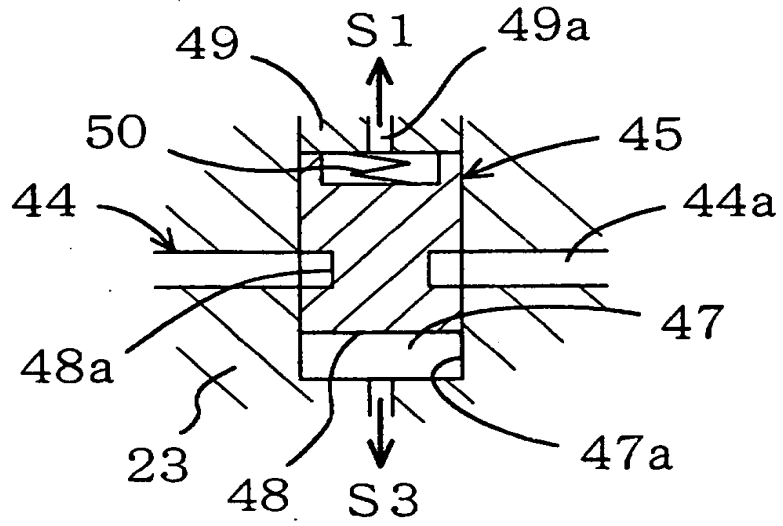


Fig. 4

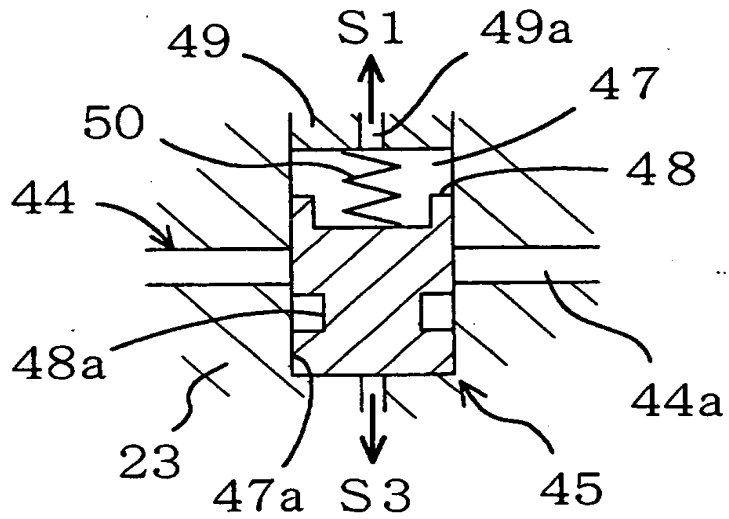


Fig . 5

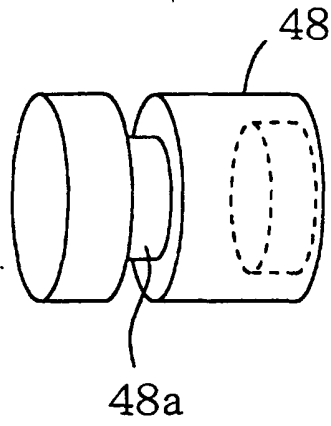


Fig . 6

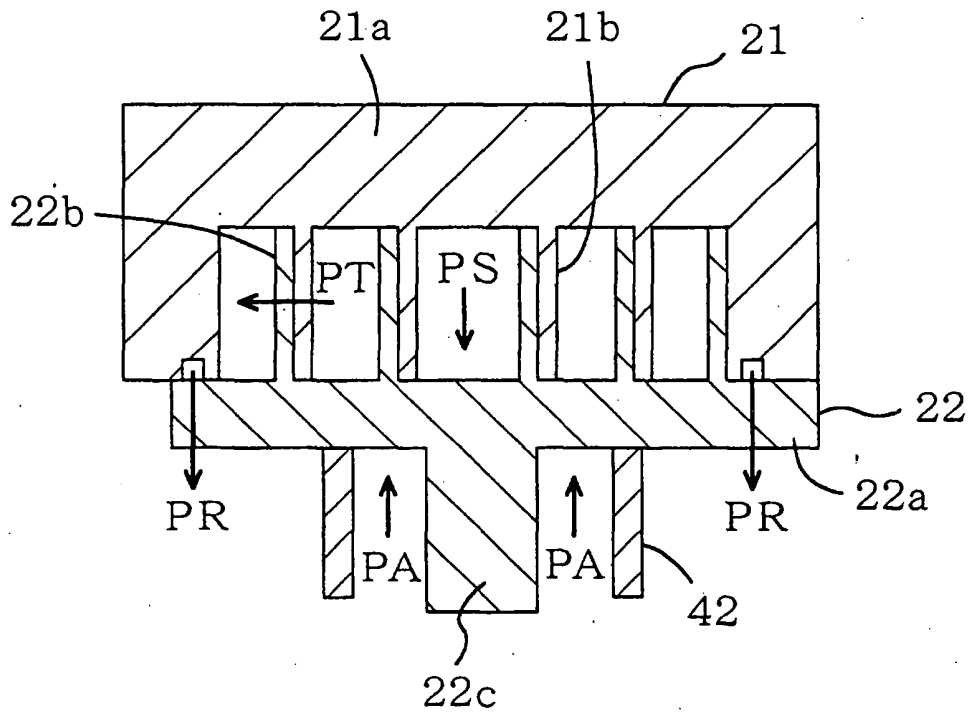
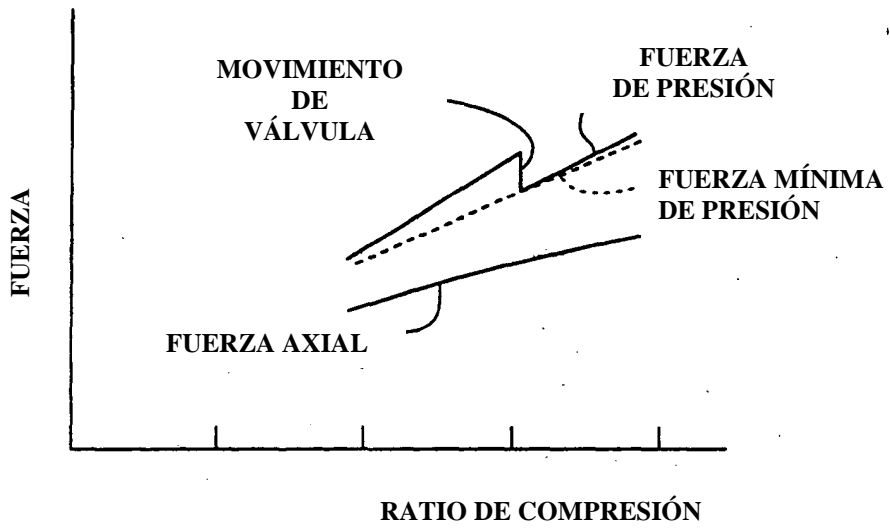


Fig . 7



5

10

Fig. 8

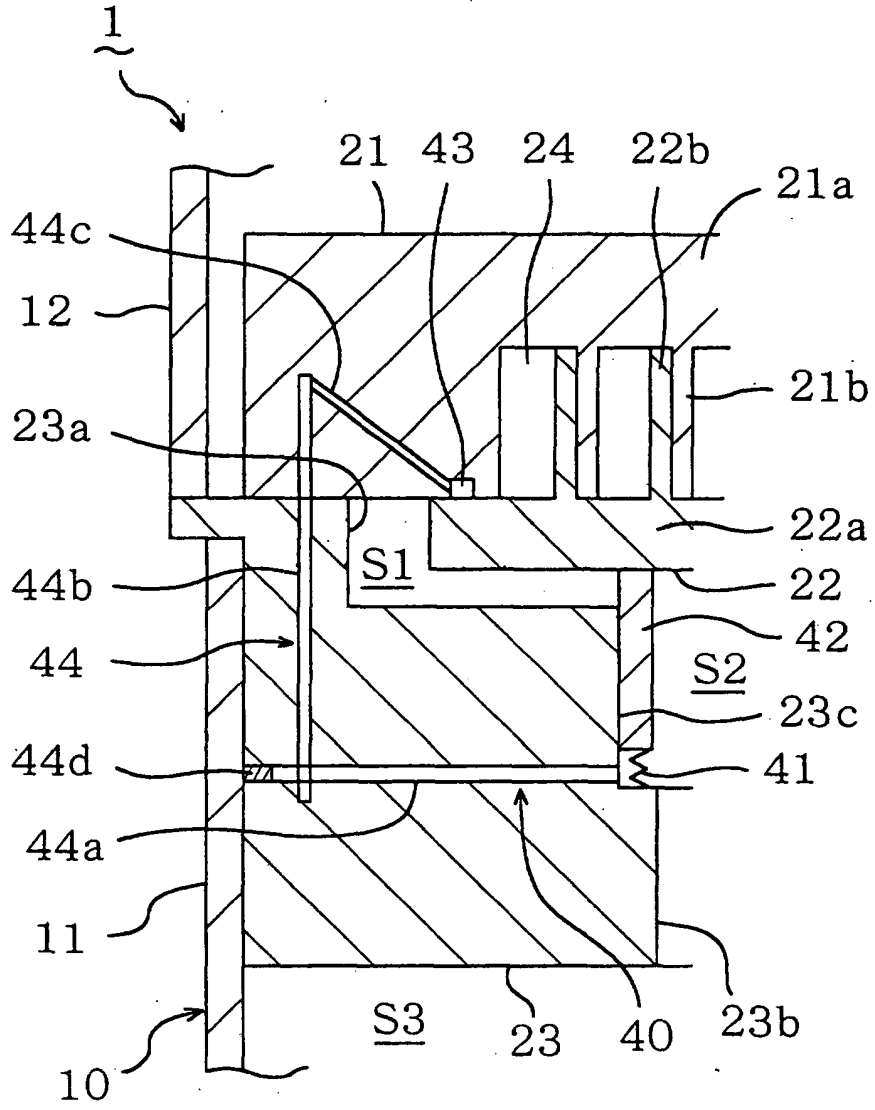


Fig. 10

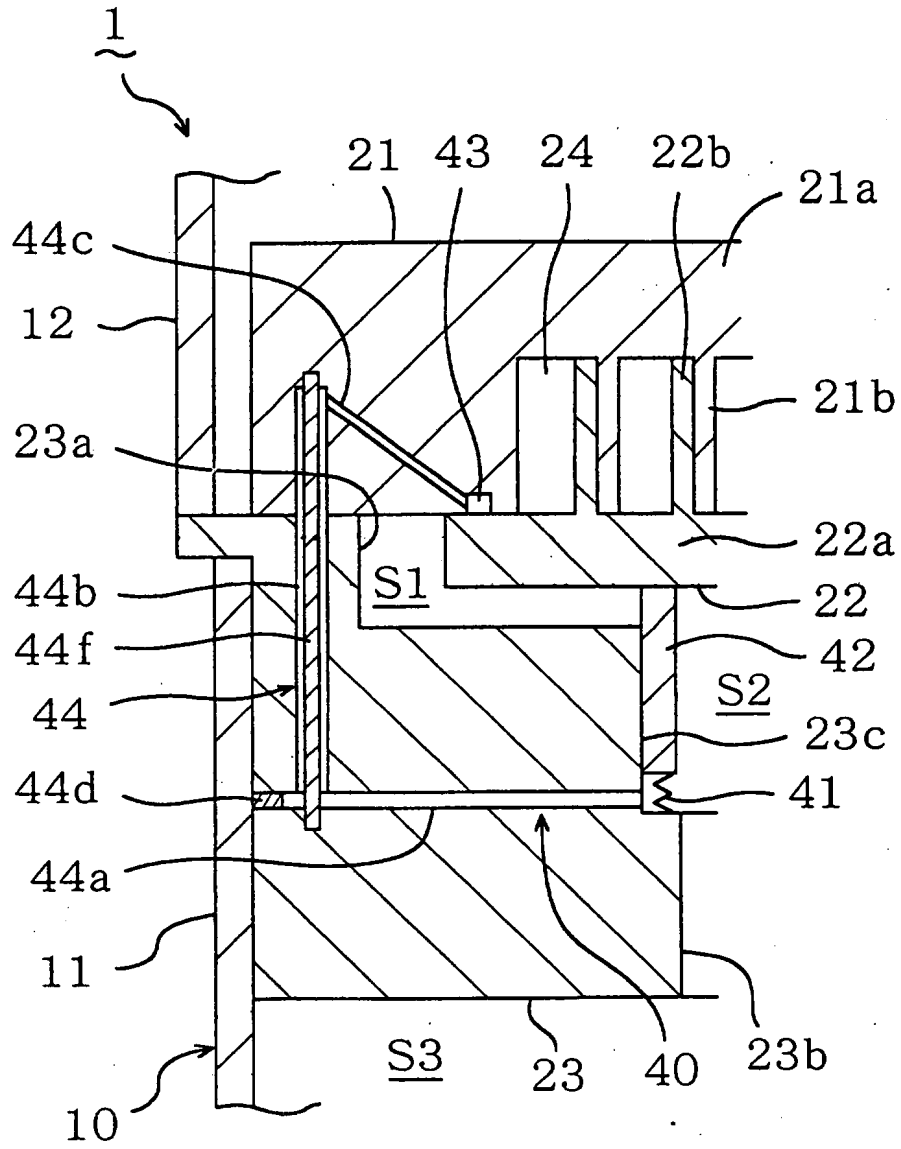


Fig. 11

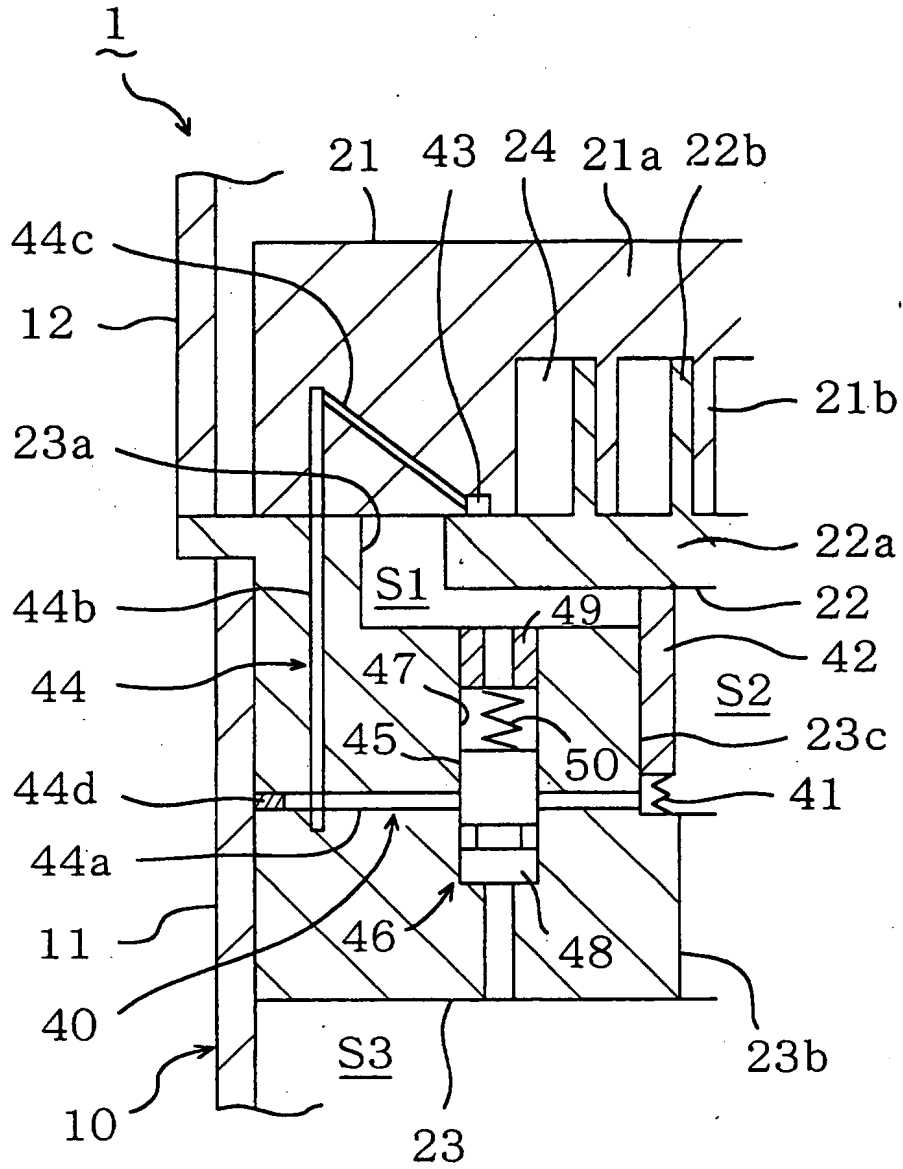


Fig . 12

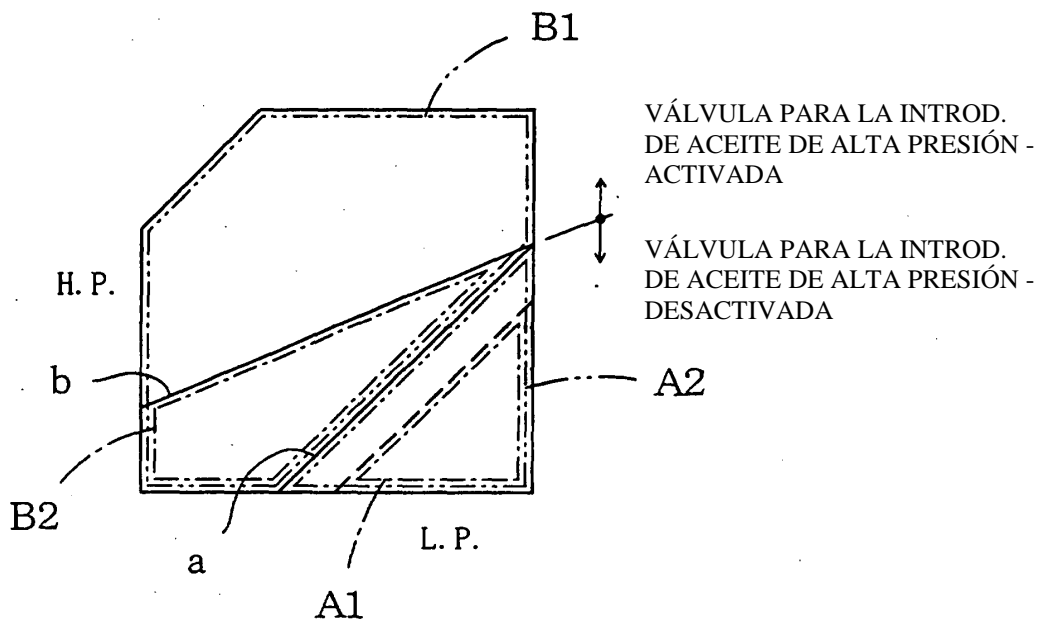
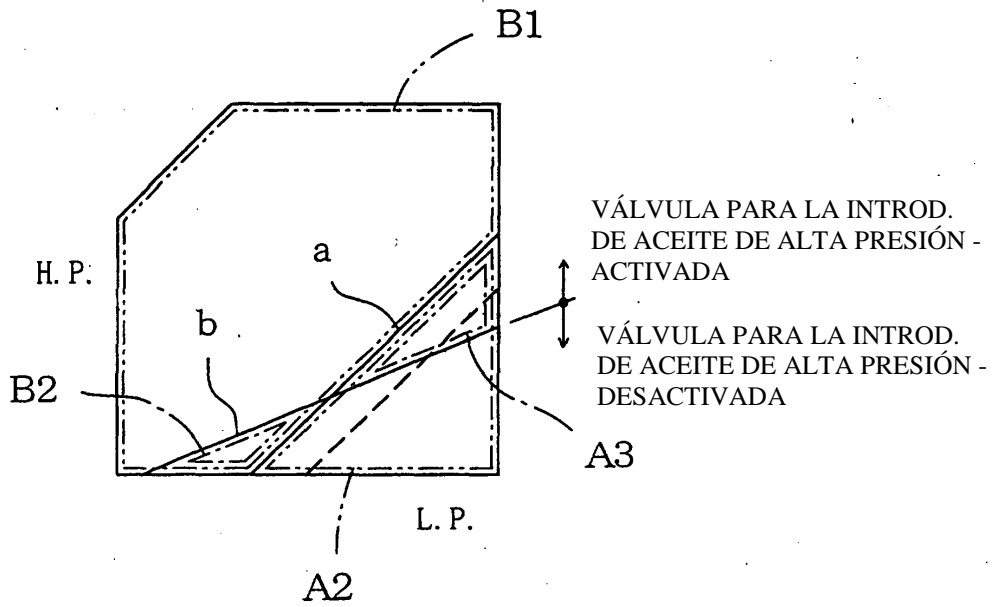


Fig. 13

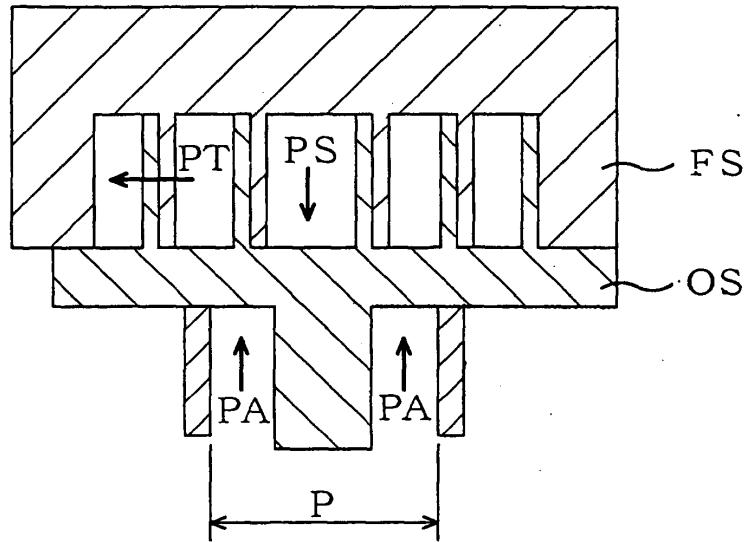


5

10

15

Fig. 14

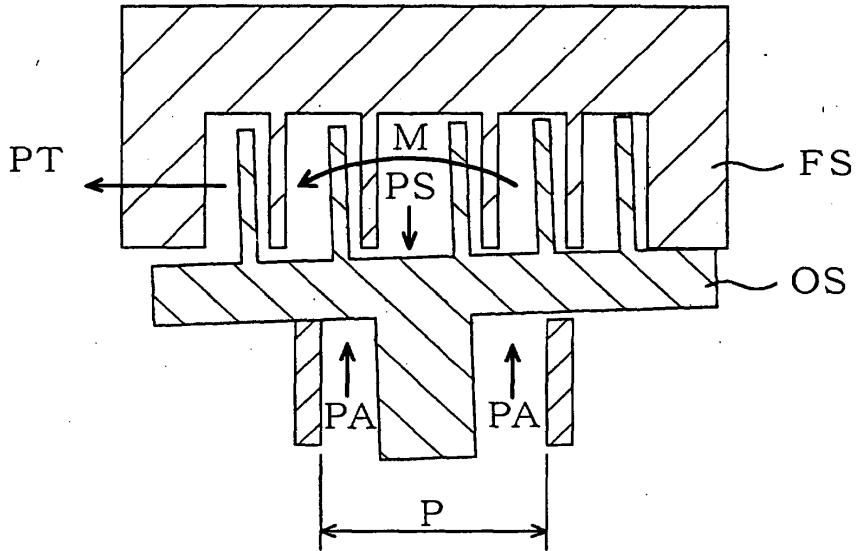


5

10

15

Fig . 15

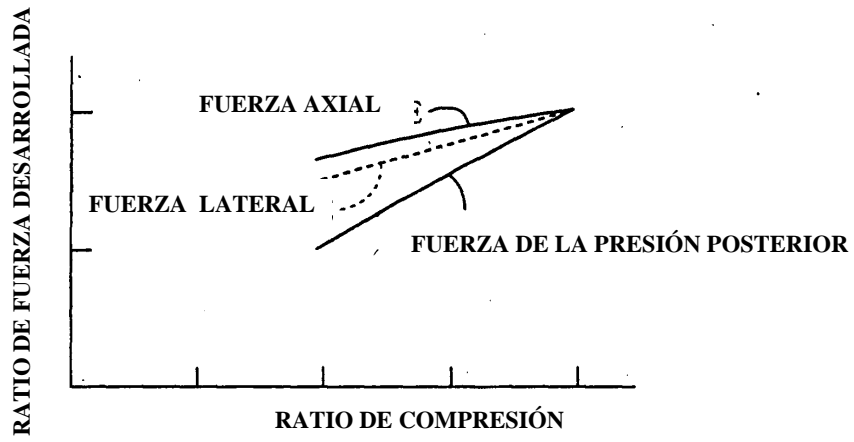


5

10

15

Fig . 16



5

10

Fig . 17A

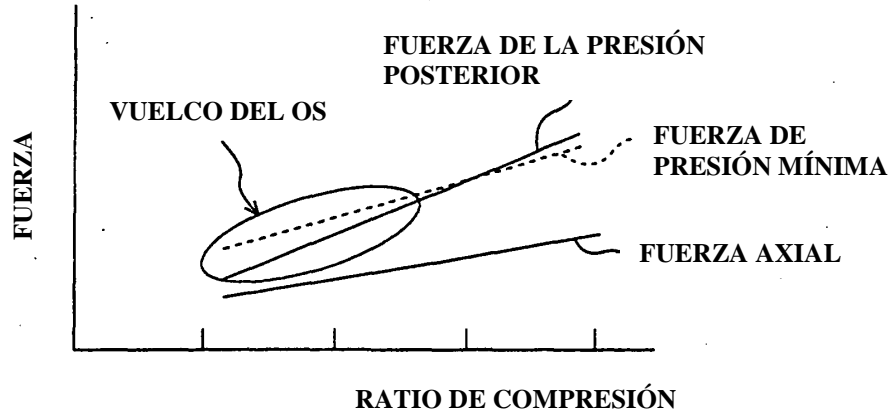


Fig . 17B

