

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 643**

51 Int. Cl.:

**F04C 18/356** (2006.01)

**F01C 21/08** (2006.01)

**F04C 28/06** (2006.01)

**F04C 23/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2007 E 07013598 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 1923571**

54 Título: **Compresor rotativo de capacidad variable**

30 Prioridad:

**20.11.2006 KR 20060114770**  
**26.03.2007 US 908034 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.12.2015**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)**  
**20, YEOUIDO-DONG YEONGDEUNGPO-GU**  
**SEOUL 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**BYUN, SANG-MYUNG;**  
**HAN, JEONG-MIN y**  
**KIM, JEONG-HUN**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 554 643 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Compresor rotativo de capacidad variable.

5 **Antecedentes de la invención**Campo de la invención

La presente invención se refiere a un compresor rotativo de capacidad variable.

10

Antecedentes de la invención

En general, un compresor rotativo de capacidad variable se implementa de tal forma que pueda variarse la capacidad de enfriamiento (es decir, incrementarse o reducirse) según las condiciones ambientales con el fin de optimizar la relación entrada-salida. En uno de los procedimientos se adapta un motor inversor a un compresor para variar la capacidad de enfriamiento reciente del compresor. No obstante, en caso de que se adapte el motor inversor al compresor, el coste de fabricación del compresor se incrementa, debido al elevado precio del motor inversor, con lo cual se reduce la competitividad desde el punto de vista del precio. Además, en lugar de adaptar el motor inversor al compresor, se está investigando de forma exhaustiva una técnica en la que el refrigerante comprimido en un cilindro de un compresor se deriva parcialmente al exterior con el fin de variar la capacidad de la cámara de compresión. No obstante, esta técnica requiere un complicado sistema de tuberías para derivar el refrigerante fuera del cilindro. En consecuencia, la resistencia al flujo del refrigerante se incrementa, reduciéndose de ese modo la eficacia.

15

20

25

Así pues, se propone un procedimiento de técnica anterior mediante el cual es posible simplificar el sistema de tubería sin utilizar el motor inversor, y variar la capacidad del compresor.

30

Un primer procedimiento permite convertir (variar) la presión de un espacio interno de un cilindro en una presión de aspiración o una presión de descarga. En consecuencia, durante una (modalidad) de transmisión de energía, la presión de aspiración se aplica al espacio interno del cilindro y una aleta ejecuta normalmente un movimiento deslizante, creándose de ese modo una cámara de compresión. Por el contrario, durante una transmisión de ahorro, la presión de descarga se aplica al espacio interno del cilindro y la aleta se repliega, con lo cual no se crea la cámara de compresión (en lo sucesivo, este procedimiento se denominará "primer procedimiento de capacidad variable").

35

Se implementa un segundo procedimiento en el que un refrigerante a una presión de aspiración se aplica solo por medio de una entrada, y la presión de aspiración y la presión de descarga se aplican de manera alterna a un lado trasero de la aleta. En consecuencia, durante una transmisión de energía, la aleta normalmente ejecuta un movimiento deslizante, creándose de ese modo una cámara de compresión. Por el contrario, durante una transmisión de ahorro, la aleta se repliega, con lo cual no se crea la cámara de compresión (en lo sucesivo, este procedimiento se denominará "segundo procedimiento de capacidad variable").

40

Sin embargo, los dos procedimientos mencionados deberían restringir la aleta permanentemente, especialmente en una modalidad de ahorro, con el fin de estabilizar un sistema. En consecuencia, debería disponerse de unas unidades de restricción de aleta para confinar la aleta.

45

Por ejemplo, con respecto al primer procedimiento de capacidad variable, representado en la figura 1, se dispone de un imán 4 en el lado trasero de una aleta 3 situado en una ranura de aleta 2 de un cilindro 1 o, como se representa en la figura 2, una válvula de conmutación de contrapresión 5 en el lado trasero de la aleta 3 para aportar la presión de aspiración. En consecuencia, la aleta 3 se mantiene en un estado replegado. El número de referencia 6 denota un pistón rotativo, el 7 denota una válvula de conmutación de modalidad y el 8 indica una entrada.

50

Además, con referencia al segundo procedimiento de capacidad variable, representado en la figura 3, se dispone de un paso de presión lateral 9 en el cilindro 1 a fin de restringir la aleta 3 mediante aplicación de una presión de descarga desde una superficie lateral de la aleta 3. El número de referencia 10 denota una cámara de aleta y el 11 denota una válvula de conmutación de contrapresión.

55

No obstante, las unidades de restricción de aleta de técnica anterior no pueden restringir la aleta 3 al mismo tiempo que se conmuta la modalidad de funcionamiento del compresor, reduciéndose de ese modo el rendimiento del compresor. En particular, se genera ruido de vibración de la aleta 3, lo cual aumenta considerablemente el ruido del compresor. Por ejemplo, en el procedimiento de la figura 1, con el fin de ejecutar sin brusquedades la conmutación de modalidad del compresor, no puede suministrarse un magnetismo elevado del imán 4. Como consecuencia de lo anterior, durante la transmisión de ahorro del compresor, el imán 4 no puede restringir con rapidez la aleta 3, pudiéndose generar de ese modo ruido debido a una inestabilidad de la aleta. Por otro lado, tras producirse la transmisión de energía del compresor en el procedimiento de la figura 2, una presión de descarga en el lado trasero de la aleta 3 no puede convertirse en una presión de aspiración con rapidez, y en consecuencia la aleta 3 no se restringe al mismo tiempo que tiene lugar la conmutación de modalidad. Como resultado, puede generarse ruido

60

65

debido a un impacto entre el pistón rotativo 6 y la aleta 3. Además, en el procedimiento de la figura 3, una fuerza lateral F2 transferida a la aleta 3 por medio del paso de presión lateral 9 no supera suficientemente una fuerza F1 ejercida por una presión de la cámara de aleta 10. Asimismo, una presión de descarga en el lado trasero de la aleta 3 no puede convertirse en una presión de aspiración con rapidez, y por lo tanto la aleta 3 no se restringe al mismo tiempo que tiene lugar la conmutación de modalidad del compresor. En consecuencia, se produce un impacto entre la aleta 3 y el pistón rotativo 6, generándose ruido. En particular, bajo una determinada condición de transmisión del compresor, tal como la representada en la figura 4, cuando el compresor pasa de una modalidad de energía a una modalidad de ahorro, se genera un ruido excesivo durante cierto tiempo t.

## 10 Sumario de la invención

Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es ofrecer un compresor rotativo de capacidad variable capaz de reducir notablemente el ruido debido a un impacto entre una aleta y un pistón rotativo, restringiendo rápidamente la aleta en el momento que se conmuta la modalidad del compresor.

Para obtener esta y otras ventajas de conformidad con el propósito de la presente invención, se ofrece un compresor rotativo de capacidad variable según la reivindicación independiente 1.

Los objetivos, características, aspectos y ventajas anteriores y adicionales de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la descripción detallada siguiente de la presente invención considerada conjuntamente con los dibujos adjuntos.

El documento WO 2006/090978 da a conocer un compresor rotativo de capacidad variable que comprende las características del preámbulo de la reivindicación independiente 1 y puede considerarse la técnica anterior más cercana.

## Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se proporcionan para permitir una mejor comprensión de la presente invención y se incorporan a la presente memoria y forman parte de la misma, ilustran formas de realización de la presente invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la presente invención.

En los dibujos:

la figura 1 es una vista en sección horizontal que representa una forma de realización de un compresor rotativo de capacidad variable según la técnica anterior;

la figura 2 es una vista en sección horizontal que representa otra forma de realización de un compresor rotativo de capacidad variable según la técnica anterior;

la figura 3 es una vista en sección horizontal que representa otra forma de realización de un compresor rotativo de capacidad variable según la técnica anterior;

la figura 4 es un gráfico que representa un ruido característico en el momento de conmutar una modalidad del compresor rotativo de capacidad variable de la figura 3;

la figura 5 es una vista en sección longitudinal que representa una forma de realización de un compresor rotativo de capacidad variable según la presente invención;

la figura 6 es una vista en sección horizontal que representa un estado liberado de una aleta cuando el compresor rotativo de capacidad variable se halla en una modalidad de energía según la presente invención;

la figura 7 es una vista en sección horizontal que representa un estado restringido de una aleta cuando el compresor rotativo de capacidad variable se halla en una modalidad de ahorro según la presente invención;

la figura 8 es una vista ampliada que representa en detalle un procedimiento de restricción de la aleta de la figura 7;

la figura 9 es un gráfico que representa la característica de ruido en el momento de conmutar una modalidad del compresor rotativo de capacidad variable según la presente invención; y

las figuras 10 y 11 son unas vistas en sección horizontales, cada una de las cuales representa otra forma de realización de un compresor rotativo de capacidad variable según la presente invención.

**Descripción detallada de la invención**

A continuación, se describirá en detalle la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

5 Normalmente, los compresores rotativos pueden clasificarse en compresores rotativos de tipo único y compresores rotativos de tipo doble de conformidad con el número de cilindros. Por ejemplo, en el caso de los compresores rotativos de tipo único, se crea una cámara de compresión mediante una fuerza de rotación transferida desde una parte motriz, mientras que en el caso de los compresores rotativos de tipo doble, se crea una pluralidad de cámaras de compresión en sentido vertical que presentan una diferencia de fase de 180° unas respecto de otras, mediante una fuerza de rotación transferida desde la parte motriz. A continuación, se describe un compresor rotativo de capacidad variable de tipo doble en el que se crea una pluralidad de cámaras de compresión en sentido vertical, y en el que se varía la capacidad de por lo menos una de las cámaras de compresión.

15 Asimismo, se describirá en detalle un compresor rotativo de capacidad variable de tipo doble según la presente invención con referencia a una forma de realización representada en los dibujos adjuntos.

20 La figura 5 es una vista en sección longitudinal que representa una forma de realización de un compresor rotativo de capacidad variable según la presente invención, la figura 6 es una vista en sección horizontal que representa un estado liberado de una aleta cuando el compresor rotativo de capacidad variable se halla en una modalidad de energía según la presente invención, la figura 7 es una vista en sección horizontal que representa un estado restringido de una aleta cuando el compresor rotativo de capacidad variable se halla en una modalidad de ahorro según la presente invención, la figura 8 es una vista ampliada que representa en detalle un procedimiento de restricción de la aleta de la figura 7, y la figura 9 es un gráfico que representa la característica de ruido en el momento en que se cambia la modalidad del compresor rotativo de capacidad variable según la presente invención.

25 Como se representa en la figura 5, un compresor rotativo de capacidad variable de tipo doble según la presente invención comprende una carcasa 100 que presenta un espacio hermético, una parte motriz 200 instalada en un lado superior de la carcasa 100 para generar una fuerza de rotación a velocidad constante o una fuerza de rotación de inversión, una primera parte de compresión 300 y una segunda parte de compresión 400 dispuesta cada una en una parte inferior de la carcasa 100 para comprimir un refrigerante mediante una fuerza de rotación generada por la parte motriz 200, y una unidad de conmutación de modalidad 500 para conmutar una modalidad de funcionamiento de tal forma que la segunda parte de compresión 400 realiza una transmisión de energía o una transmisión de ahorro.

35 El espacio hermético de la carcasa 100 se mantiene a una atmósfera de presión de descarga mediante un refrigerante desalojado desde la primera parte de compresión 300 y la segunda parte de compresión 400. Un primer tubo de aspiración de gas SP1 y un segundo tubo de aspiración de gas SP2 se conectan respectivamente a una superficie circunferencial inferior de la carcasa 100 a fin de permitir aspirar el refrigerante hasta la primera y la segunda partes de compresión 300 y 400. Un tubo de descarga de gas DP está conectado a un extremo superior de la carcasa 100 de tal forma que el refrigerante desalojado desde la primera y la segunda partes de compresión de 300 y 400 hasta el espacio hermético puede transferirse a un sistema de refrigeración.

45 La parte motriz 200 comprende un estator 210 que está instalado en la carcasa 100 y recibe alimentación desde el exterior, un rotor 220 dispuesto en el estator 210 con un espacio de aire determinado y que gira en virtud de su interacción con el estator 210, y un eje de rotación 230 acoplado al rotor 220 para transmitir una fuerza de rotación a la primera parte de compresión 300 y la segunda parte de compresión 400.

50 El eje de rotación 230 comprende una parte de eje 231 acoplada al rotor 220 y una primera parte excéntrica 232 y una segunda parte excéntrica 233 dispuestas excéntricamente en los lados derecho e izquierdo por debajo de la parte de eje 231. La primera y segunda partes excéntricas 232 y 233 están dispuestas simétricamente en virtud de una diferencia de fase mutua de alrededor de 180°. La primera y la segunda partes excéntricas 232 y 233 están acopladas por medio de un acoplamiento de tipo rotativo con un primer pistón rotativo 340 y un segundo pistón rotativo 430, respectivamente, que se describirán más adelante.

55 La primera parte de compresión 300 y la segunda parte de compresión 400 están dispuestas en los lados superior e inferior de una parte inferior de la carcasa 100. La segunda parte de compresión 400 dispuesta en el extremo inferior de la carcasa 100 presenta una capacidad variable.

60 La primera parte de compresión 300 comprende un primer cilindro 310 que adopta una forma de anillo y está instalado en la carcasa 100, una placa de cojinete superior 320 (en lo sucesivo, denominada "cojinete superior") y una placa de cojinete central 330 (en lo sucesivo, denominada "cojinete central") que abarcan los lados superior e inferior del primer cilindro 310 para crear de ese modo un primer espacio de compresión V1 y dar cabida al eje de rotación 230 en dirección radial, un primer pistón rotativo 340 acoplado por medio de un acoplamiento de tipo rotativo a una parte excéntrica superior del eje de rotación 230 y comprimir el refrigerante al girar en órbita en el primer espacio de compresión V1 del primer cilindro 310, una primera aleta 350 acoplada al primer cilindro 310 de tal forma que puede moverse en dirección radial a fin de estar en contacto con una superficie circunferencial externa del

5 primer pistón rotativo 340, para dividir el primer espacio de compresión V1 del primer cilindro 310 en una primera cámara de aspiración y una primera cámara de compresión, un muelle de apoyo de la aleta 360 constituido por un muelle de compresión para brindar apoyo elástico a un lado trasero de la primera aleta 350, una primera válvula de descarga 370 que está acoplada y puede abrirse en un extremo de una primera abertura de descarga 321 dispuesta en el centro del cojinete superior 320 para controlar una descarga de un gas refrigerante desalojado desde la primera cámara de compresión del primer espacio de compresión V1, y un primer silenciador 380 que está acoplado al cojinete superior 320 y presenta un volumen interno para recibir la primera válvula de descarga 370.

10 El primer cilindro 310, representado en la figura 5, comprende una primera ranura de aleta 311 formada en un lado de una superficie circunferencial interna que constituye el primer espacio de compresión V1 para la reciprocidad con la primera aleta 350 en dirección radial, una primera entrada (no representada) formada en un lado de la primera ranura de aleta 311 en dirección radial para introducir un refrigerante en el primer espacio de compresión V1, y una primera ranura de guía de descarga (no representada) instalada de forma inclinada en el otro lado de la primera ranura de aleta 311 en una dirección del eje para desalojar un refrigerante dentro de la carcasa 100.

15 Uno de entre el cojinete superior 320 y el cojinete central 330 presenta un diámetro menor que el del primer cilindro 310 de tal forma que un extremo externo (o denominado igualmente "extremo trasero" en lo sucesivo) de la primera aleta 350 puede sostenerse en virtud de una presión de descarga de un refrigerante introducido en el espacio hermético de la carcasa 100.

20 La segunda parte de compresión 400 comprende un segundo cilindro 410 que adopta una forma de anillo y está instalado en un lado inferior del primer cilindro 310 dentro de la carcasa 100, un cojinete central 330 y un cojinete inferior 420 que abarcan los lados superior e inferior del segundo cilindro 410 para formar de ese modo un segundo espacio de compresión V2 y dar cabida al eje de rotación 230 en dirección radial y una dirección del eje, un segundo pistón rotativo 430 acoplado por medio de un acoplamiento de tipo rotativo a una parte excéntrica inferior del eje de rotación 230 para comprimir un refrigerante al girar en órbita en el segundo espacio de compresión V2 del segundo cilindro 410, una segunda aleta 440 acoplada por medio de un acoplamiento de tipo móvil al segundo cilindro 410 en una dirección radial a fin de estar en contacto con una superficie circunferencial externa del segundo pistón rotativo 430 o separada de este, para dividir el segundo espacio de compresión V2 del segundo cilindro 410 en una segunda cámara de aspiración y una segunda cámara de compresión o conectar la segunda cámara de aspiración con la segunda cámara de compresión, una segunda válvula de descarga 450 que está acoplada y puede abrirse en un extremo de una segunda abertura de descarga 421 dispuesta en el centro del cojinete inferior 420 para controlar una descarga de un refrigerante desalojado desde la segunda cámara de compresión, y un segundo silenciador 460 que está acoplado al cojinete inferior 420 y presenta un volumen interno determinado para recibir la segunda válvula de descarga 450.

35 El segundo espacio de compresión V2 del segundo cilindro 410 puede presentar la misma capacidad que el primer espacio de compresión V1 del primer cilindro 310 o una diferente si es necesario. Por ejemplo, en el estado en que los dos cilindros 310 y 410 presentan la misma capacidad, cuando el segundo cilindro 410 se acciona en una modalidad de ahorro, el compresor se acciona con una capacidad correspondiente a la capacidad de otro cilindro (es decir, el primer cilindro 310) y, por lo tanto, la función del compresor puede pasar al 50 %. Por otro lado, en el estado en que los dos cilindros 310 y 410 presentan capacidades diferentes, la función del compresor puede variarse en una proporción correspondiente a la capacidad de un cilindro que se acciona en una modalidad de energía.

45 El segundo cilindro 410, representado en las figuras 5 a 7, comprende una segunda ranura de aleta 411 formada en un lado de una superficie circunferencial interna que constituye el segundo espacio de compresión V2 para la reciprocidad con la segunda aleta 440 en dirección radial, una segunda entrada 412 formada en un lado de la segunda ranura de aleta 411 en dirección radial para introducir un refrigerante en el segundo espacio de compresión V2, y una segunda ranura de guía de descarga inclinada (que no se representa) formada en el otro lado de la segunda ranura de aleta 411 en una dirección del eje para desalojar un refrigerante dentro de la carcasa 100.

50 Asimismo, una cámara de aleta 413 está formada herméticamente en un lado trasero de la segunda ranura de aleta 411, y está conectada a un tubo de conexión lateral común 530 de una unidad de conmutación de modalidad 500 que se describirá más adelante. La cámara de aleta también está separada del espacio hermético de la carcasa 100 a fin de mantener el lado trasero de la segunda aleta 440 como una atmósfera de presión de aspiración o una atmósfera de presión de descarga. Un paso de alta presión 414 para conectar el interior de la carcasa 100 con la segunda ranura de aleta 411 en una dirección perpendicular o una dirección inclinada hacia una dirección de movimiento de la segunda aleta 440 y que, de ese modo, restringe la segunda aleta 440 en virtud de una presión de descarga dentro de la carcasa 100 está formado en el segundo cilindro 410. Un paso de baja presión 415 para conectar la segunda ranura de aleta 411 con la segunda entrada 412 y generar de ese modo una diferencia de presión con respecto al paso de alta presión 414 a fin de restringir con rapidez la segunda aleta 440 está formado en un lado opuesto al paso de alta presión 414.

65 La cámara de aleta 413 conectada con el tubo de conexión lateral común 530 que se describirá más adelante presenta un volumen interno determinado. En consecuencia, aunque se haga retroceder por completo la segunda aleta 440 a fin de introducirla en la segunda ranura de aleta 411, la superficie trasera de la segunda aleta 440 puede

## ES 2 554 643 T3

presentar una superficie de presión para una presión aplicada a través del tubo de conexión lateral común 530.

5 El paso de alta presión 414, representado en las figuras 5 y 6, está situado en un lado de la ranura de guía de descarga (no representada) del segundo cilindro 410 basado en la segunda aleta 440, y está formado de tal manera que penetra hacia el centro de la segunda ranura de aleta 411 desde una superficie circunferencial externa del segundo cilindro 410.

10 El paso de alta presión 414 está formado con dos escalones que se estrechan hacia la segunda ranura de aleta 411 mediante un taladro de dos escalones. Una boca de salida del paso de alta presión 414 está formada aproximadamente en una parte central de la segunda ranura de aleta 411 en dirección longitudinal, de tal manera que la segunda aleta 440 pueda mantener una reciprocidad lineal estable.

15 Preferentemente, una sección del paso de alta presión 414 es igual o inferior a una superficie de presión aplicada a una superficie trasera de la segunda aleta 440 por medio de la cámara de aleta, en concreto, una sección de la segunda ranura de aleta 411, con lo cual se impide la restricción excesiva de la segunda aleta 440.

20 Aunque no se representa en los dibujos, el paso de alta presión 414 pueden estar rebajado hasta una profundidad determinada en las superficies laterales superior e inferior del segundo cilindro 410, o estar rebajado hasta una profundidad determinada en el cojinete inferior 420 o el cojinete central 330 acoplados respectivamente a ambas superficies laterales del segundo cilindro 410 o formado a través del cojinete inferior 420 o el cojinete central 330. En este caso, si el paso de alta presión 414 se rebaja en una superficie superior del cojinete inferior 420 o el cojinete central 330, este puede formarse al mismo tiempo que el segundo cilindro 410 o cada uno de los cojinetes 420 y 330 se procesa mediante sinterización, reduciéndose de ese modo el coste de fabricación.

25 El paso de baja presión 415 está dispuesto preferentemente en la misma línea que el paso de alta presión 414, de tal forma que se genera una diferencia de presión entre una presión de descarga y una presión de aspiración en ambas superficies laterales de la segunda aleta 440, con lo cual la segunda aleta 440 puede entrar en contacto con la segunda ranura de aleta 411. No obstante, el paso de baja presión 415 puede estar formado en una línea paralela al paso de alta presión 414, o en ángulo a fin ser cruzado por el paso de alta presión 414.

30 El paso de baja presión 415, representado en la figura 8, está preferentemente situado de tal forma que pueda conectarse a la cámara de aleta 413 a través de un espacio entre la segunda aleta 440 y la segunda ranura de aleta 411 cuando el compresor se encuentra en una modalidad de ahorro. Sin embargo, si la segunda aleta 440 se desplaza hacia delante mientras el compresor se encuentra en la modalidad de energía, cuando el paso de baja presión 415 está conectado a la cámara de aleta 413, una presión de descarga Pd generada en la cámara de aleta 413 se transfiere a la segunda entrada 412 en la cual se introduce un refrigerante de una presión de aspiración. En consecuencia, es posible que el soporte que se brinda a la segunda aleta 440 no sea satisfactorio. Por lo tanto, el paso de baja presión 415 está formado preferentemente con el fin de estar posicionado dentro de la distancia en vaivén de la segunda aleta 440.

40 Aunque no se representa en los dibujos, el paso de alta presión 414 y el paso de baja presión 415 pueden estar formados como una pluralidad a lo largo de una dirección de altura de la segunda aleta 440. Las áreas de sección del paso de alta presión 414 y el paso de baja presión 415 pueden ser iguales o diferentes.

45 La unidad de conmutación de modalidad 500 comprende un tubo de conexión lateral de baja presión 510 que se bifurca desde un segundo tubo de aspiración de gas SP2, un tubo de conexión lateral de alta presión 520 conectado a un espacio interno de la carcasa 100, un tubo de conexión lateral común 530 conectado a la cámara de aleta 413 del segundo cilindro 410 y conectado de manera alterna al tubo de conexión lateral de baja presión 510 y el tubo de conexión lateral de alta presión 520, una primera válvula de conmutación de modalidad 540 conectada a la cámara de aleta 413 del segundo cilindro 410 por medio del tubo de conexión lateral común 530, y una segunda válvula de conmutación de modalidad 550 conectada a la primera válvula de conmutación de modalidad 540 para controlar una operación de apertura/cierre de la primera válvula de conmutación de modalidad 540.

55 El tubo de conexión lateral de baja presión 510 está conectado entre un lado de aspiración del segundo cilindro 410 y un tubo de aspiración de gas lateral de entrada de un acumulador 110, o entre el lado de aspiración del segundo cilindro 410 y un tubo de aspiración de gas lateral de boca de salida (segundo tubo de aspiración de gas SP2).

60 El tubo de conexión lateral de alta presión 520 puede estar conectado a una parte inferior de la carcasa 100 para de ese modo introducir directamente aceite de la carcasa 100 a la cámara de aleta 413, o puede estar bifurcado desde una parte central de un tubo de descarga de gas DP. En este caso, cuando la cámara de aleta 413 se convierte en hermética, es imposible suministrar aceite entre la segunda aleta 440 y la segunda ranura de aleta 411, hecho que puede generar una pérdida por fricción. En consecuencia, se forma un orificio de suministro de aceite (no representado) en el cojinete inferior 420 de tal forma que pueda suministrarse aceite cuando la segunda aleta 440 realiza un movimiento recíproco.

65 A continuación, se describirá un efecto operativo del compresor rotativo de tipo doble de capacidad variable según la

presente invención.

Es decir, cuando el rotor 220 gira al suministrar energía al estator 210 del motor de la parte motriz 200, el eje de rotación 230 gira junto con el rotor 220. La fuerza de rotación de la parte motriz 200 se transfiere por consiguiente a la primera parte de compresión 300 y la segunda parte de compresión 400. En función de la capacitancia del acondicionador de aire, la primera y la segunda partes de compresión 300 y 400 se accionan con normalidad (es decir, en una modalidad de energía) para generar una capacidad de enfriamiento de gran capacitancia, o bien la primera parte de compresión 300 lleva a cabo una activación normal y la segunda parte de compresión 400 lleva a cabo una activación de ahorro, a fin de generar una capacidad de enfriamiento de pequeña capacidad.

Entonces, en caso de que el compresor o un acondicionador de aire que lo comprenda se encuentren en una modalidad de energía, representada en la figura 6, se suministrará energía a la segunda válvula de conmutación de modalidad 550. En consecuencia, el tubo de conexión lateral de baja presión 510 está bloqueado mientras el tubo de conexión lateral de alta presión 520 está conectado al tubo de conexión lateral común 530. Se suministra gas de alta presión o aceite de alta presión de la carcasa 10 a la cámara de aleta 413 del segundo cilindro 410 por medio del tubo de conexión lateral de alta presión 520 y, de ese modo, la segunda aleta 440 se repliega en virtud de la presión de la cámara de aleta 413. Como consecuencia, la segunda aleta 440 se mantiene en un estado en el que está en contacto con el segundo pistón rotativo 430 y normalmente comprime el gas refrigerante introducido en el segundo espacio de compresión V2 y, a continuación, desaloja el gas refrigerante comprimido.

En ese momento, se suministra un refrigerante o aceite de alta presión al paso de alta presión 414 formado en el segundo cilindro 410 o el cojinete 430 o 420 para presurizar de ese modo una superficie lateral de la segunda aleta 440. No obstante, puesto que la sección del paso de alta presión 414 es inferior al de la segunda ranura de aleta 411, la fuerza de presurización de la cámara de aleta 413 en dirección lateral es menor que la fuerza de presurización de la cámara de aleta 413 en las direcciones de avance y retroceso. En consecuencia, la segunda aleta 440 no se restringe.

Así pues, la primera aleta 350 y la segunda aleta 440 están en contacto respectivamente con los pistones rotativos 340 y 440, a fin de dividir el primer espacio de compresión V1 y el segundo espacio de compresión V2 en una cámara de aspiración y una cámara de compresión. La primera aleta 310 y la segunda aleta 440 comprimen cada refrigerante introducido por aspiración en cada cámara de aspiración y a continuación vacían el refrigerante comprimido. Como resultado de lo anterior, el compresor o el acondicionador de aire que lo comprende lleva a cabo un accionamiento del 100 %.

Por otro lado, cuando el compresor o un acondicionador de aire que lo comprenda se encuentre en una modalidad de ahorro e igualmente en la activación inicial, representada en la figura 7, la válvula de conmutación de modalidad 510 es operativa de forma opuesta al accionamiento normal (de energía), a fin de conectar el tubo de conexión lateral de baja presión 510 con el tubo de conexión lateral común 530. Como resultado, un refrigerante de baja presión introducido mediante aspiración en el segundo cilindro 410 se introduce parcialmente en la cámara de aleta 413. Por consiguiente, la segunda aleta 440 se repliega en virtud de una presión del segundo espacio de compresión V2 y queda dispuesta dentro de la segunda ranura de aleta 411, con lo cual la cámara de aspiración y la cámara de compresión del segundo espacio de compresión V2 están conectadas entre sí. En consecuencia, el refrigerante que se introduce por aspiración en el segundo espacio de compresión V2 no se comprime.

En este caso, la diferencia de presión aplicada a ambas superficies laterales de la segunda aleta 440 se incrementa debido al paso de alta presión 414 y el paso de baja presión 415 formados en el segundo cilindro 410 o el cojinete 330 o 420. Por consiguiente, la segunda aleta 440 puede restringirse con rapidez y eficacia. Por ejemplo, tal como se representa en las figuras 7 y 8, se introduce aceite o refrigerante de alta presión en el paso de alta presión 414 y, simultáneamente, el refrigerante o aceite de presión de descarga restante en la cámara de aleta 413 se transfiere a un espacio comprendido entre la segunda aleta 440 y la ranura de aleta 411 y a la segunda entrada 412 a través del paso de baja presión 415. En consecuencia, cuando se cambia la modalidad de funcionamiento del compresor, la segunda aleta 440 puede restringirse con más rapidez. En particular, si al cambiar de la modalidad de energía a la modalidad de ahorro en el compresor no se desaloja con rapidez una presión de descarga Pd generada en la cámara de aleta 413, una fuerza de restricción F2 transferida a la segunda aleta 440 por medio del paso de alta presión 414 no es muy superior a una fuerza de soporte F1 transferida a la segunda aleta 440 desde la cámara de aleta 413 que presenta un área presurizada relativamente grande debido a la reducida sección del paso de alta presión 414, con lo cual la segunda aleta se mueve de forma inestable. No obstante, puesto que el paso de baja presión 415 conectado a la segunda entrada 412 está formado en el lado opuesto al paso de alta presión 414, la presión de descarga Pd restante en la cámara de aleta 413 se transforma en una presión intermedia Pm y a continuación se transfiere rápidamente a través del paso de baja presión 415. En consecuencia, la fuerza de soporte F1 en la cámara de aleta 413 se reduce drásticamente, con el objetivo de restringir con rapidez la segunda aleta 440.

En la figura 9, se representa un resultado de un ensayo. Es decir, como puede observarse en la figura 9, no se genera ningún pico de ruido, como el que se generaba durante 2,5 segundos aproximadamente cuando se cambiaba de la modalidad de energía a la modalidad de ahorro tal como se representa en la figura 4.

Así pues, cuando la cámara de compresión y la cámara de aspiración del segundo cilindro 410 están conectados entre sí, todo el refrigerante introducido mediante aspiración en la cámara de aspiración del segundo cilindro 410 no se comprime, sino que se extrae e introduce en la cámara de aspiración a lo largo de un emplazamiento del segundo pistón rotativo 430. En consecuencia, la segunda parte de compresión 400 no comprime el refrigerante y, entonces, el compresor o el acondicionador de aire que lo comprende lleva a cabo un accionamiento correspondiente solo a la capacidad de la primera parte de compresión 300.

El procedimiento de restricción de la aleta según la presente invención puede suministrarse a otro compresor rotativo de capacidad variable.

Es decir, en caso de que en la forma de realización mencionada anteriormente se suministre un refrigerante de una presión de aspiración  $P_s$  por la entrada 412 en algún momento, independientemente de la modalidad de funcionamiento del compresor, la cámara de aleta 413 se conecta a la entrada 412, de tal forma que la presión de descarga  $P_d$  de la cámara de aleta 413 se transfiera rápidamente a la entrada 412 cuando la modalidad de energía cambia a la modalidad de ahorro. No obstante, en las formas de realización representadas en las figuras 10 y 11, se dispone además de una válvula de conmutación de refrigerante 600 en un tubo de aspiración de gas (no representado) conectado a la entrada 412 de tal forma que un refrigerante de la presión de aspiración  $P_s$  o la presión de descarga  $P_d$  pueda suministrarse de forma selectiva por la entrada 412 en función de la modalidad de funcionamiento. En este caso, durante la modalidad de ahorro, el refrigerante de presión de descarga  $P_d$  se introduce en el segundo espacio de compresión V2 del segundo cilindro 410 por medio de la entrada 412, con lo cual la segunda aleta 440 se repliega y queda restringida.

En este caso, representado en la figura 10, una implementación puede permitir que la presión de descarga  $P_d$  o la presión de aspiración  $P_s$  puedan suministrarse de forma selectiva al lado trasero de la segunda aleta 440 en función de la modalidad de funcionamiento del compresor. De forma alternativa, representada en la figura 11, una implementación puede permitir que la presión de descarga  $P_d$  pueda suministrarse siempre al lado trasero de la segunda aleta 440.

Por ejemplo, en la forma de realización de la figura 10, una cámara de aleta 413 separada del espacio hermético de la carcasa 100 está formada en el lado trasero de la segunda aleta 440, y una válvula de conmutación de contrapresión 700 operativa para suministrar de forma selectiva una presión de aspiración o una presión de descarga según la modalidad de funcionamiento del compresor está conectada a la cámara de aleta 413. Asimismo, en la forma de realización de la figura 11, el espacio hermético de la carcasa 100 está conectado a una superficie externa de la segunda ranura de aleta 411 y una unidad de restricción de aleta 800, tal como un imán o un muelle de tracción, está dispuesta en una superficie circunferencial externa de la segunda ranura de aleta 411.

Incluso en las formas de realización anteriores, el paso de alta presión 414 y el paso de baja presión 415 están conectados a ambos lados de la segunda ranura de aleta 411. En consecuencia, durante la modalidad de ahorro, la segunda aleta 440 puede restringirse adecuadamente en virtud de una diferencia de presión entre el paso de alta presión 414 y el paso de baja presión 415.

No obstante, en estas formas de realización, durante la modalidad de ahorro, puesto que el refrigerante de presión de descarga  $P_d$  se introduce por medio de la segunda entrada 412, el paso de alta presión 414, a diferencia de la forma de realización mencionada anteriormente, está formado preferentemente entre la segunda entrada 412 y la segunda ranura de aleta 411, mientras que el paso de baja presión 415 está formado preferentemente de tal manera que se conecta con un tubo de conexión lateral de presión de aspiración (no representado) dispuesto en una superficie externa de la carcasa 100 desde el lado opuesto al paso de alta presión 414.

Así pues, aunque el ejemplo de compresor rotativo de tipo doble se ha descrito de conformidad con las formas de realización mencionadas anteriormente, la presente invención puede suministrarse igualmente a un compresor rotativo de tipo único. Asimismo, lo anterior puede suministrarse igualmente a cada una de las partes de compresión del compresor rotativo de tipo doble, siendo las descripciones de todas ellas similares a las de las formas de realización mencionadas anteriormente, motivo por el cual no se repiten.

**REIVINDICACIONES**

1. Compresor rotativo de capacidad variable, que comprende:

5 un cilindro (410) instalado en una carcasa hermética (100) y que incluye un espacio de compresión (V2) en el que se aspira un refrigerante que se va a comprimir, una entrada (412) conectada al espacio de compresión (V2), y una ranura de aleta (411) formada a un lado de la entrada (412);

10 un pistón rotativo (430) para transferir un refrigerante realizando un movimiento en órbita excéntrica dentro del espacio de compresión (V2) del cilindro (410);

15 una aleta (440) insertada por deslizamiento dentro de la ranura de aleta (411) del cilindro (410), que presenta un extremo interno que entra en contacto con el pistón rotativo (430) con el fin de dividir el espacio de compresión (V2) en una cámara de aspiración y una cámara de compresión;

una cámara de aleta (413) conectada a un extremo externo de la ranura de aleta (411) y separada de un espacio hermético de la carcasa (100);

20 una unidad de conmutación de modalidad (500) para que la aleta (440) entre en contacto con el pistón rotativo (430) o se separe del mismo en función de una modalidad de funcionamiento del compresor, que presenta un tubo de conexión lateral común (530) conectado con la cámara de aleta (413) para suministrar de manera alterna una presión de aspiración y una presión de descarga a la cámara de aleta (413) a través del tubo de conexión lateral común (530); y

25 un paso de alta presión (414) conectado entre el interior de la carcasa (100) y la ranura de aleta (411) en una dirección perpendicular o una dirección inclinada hacia una dirección de movimiento de la aleta (440),

caracterizado por que el compresor además comprende:

30 un paso de baja presión (415) conectado entre la ranura de aleta (411) y la entrada (412), estando formado el paso de baja presión (415) en un lado opuesto de la ranura de aleta (411) con respecto al paso de alta presión (414) de tal forma que la aleta (440) entre en contacto con la superficie lateral interna de la ranura de aleta (411).

35 2. Compresor según la reivindicación 1, en el que la entrada (412) está conectada a un tubo de aspiración de gas (SP2) que comprende un refrigerante de presión de aspiración.

3. Compresor según la reivindicación 1, en el que el paso de alta presión (414) y el paso de baja presión (415) están formados para ser posicionados dentro de la distancia en vaivén de la aleta (440).

40 4. Compresor según la reivindicación 1, en el que el conjunto de cilindro comprende un cilindro (410) que presenta una forma de anillo y una pluralidad de cojinetes (420, 430) dispuestos en unos lados superior e inferior del cilindro (410) para formar el espacio interior hermético.

45 5. Compresor según la reivindicación 1, en el que el conjunto de cilindro comprende un cilindro (410) que presenta una forma de anillo y una pluralidad de cojinetes (420, 430) dispuestos en unos lados superior e inferior del cilindro (410) para formar el espacio interior hermético, en el que el cilindro (410) comprende un paso de alta presión (414) formado en uno de entre la pluralidad de los cojinetes (420, 430) adaptado para ser conectado con la ranura de aleta (411).

50 6. Compresor según la reivindicación 1, en el que el paso de alta presión (414) presenta una sección superior o igual a una sección del paso de baja presión (415).

7. Compresor según la reivindicación 1, en el que la unidad de conmutación de modalidad (500) comprende:

55 una unidad de conmutación de contrapresión (700) conectado a la cámara de aleta (413) adaptada para suministrar de forma selectiva una presión de aspiración o una presión de descarga a la cámara de aleta (413) según la modalidad de funcionamiento del compresor.

60 8. Compresor según la reivindicación 1, en el que el paso de baja presión (415) está conectado a la cámara de aleta (413) a través de un espacio entre la aleta (440) y la ranura de aleta (411).

FIG. 1  
TÉCNICA ANTERIOR

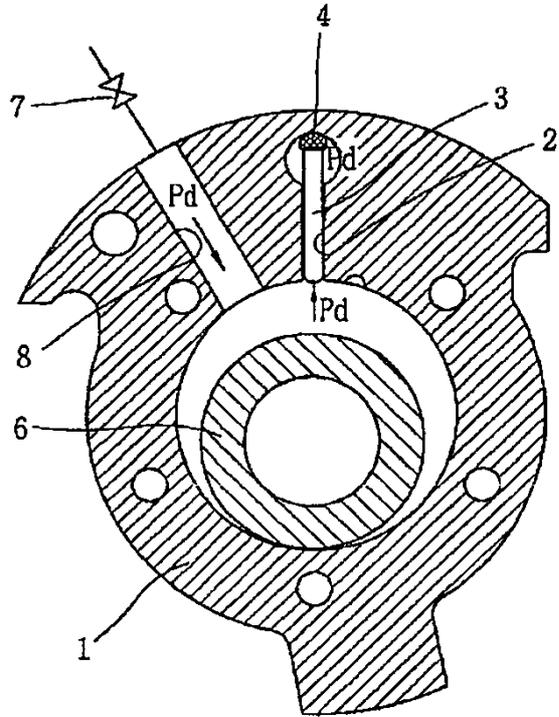


FIG. 2  
TÉCNICA ANTERIOR

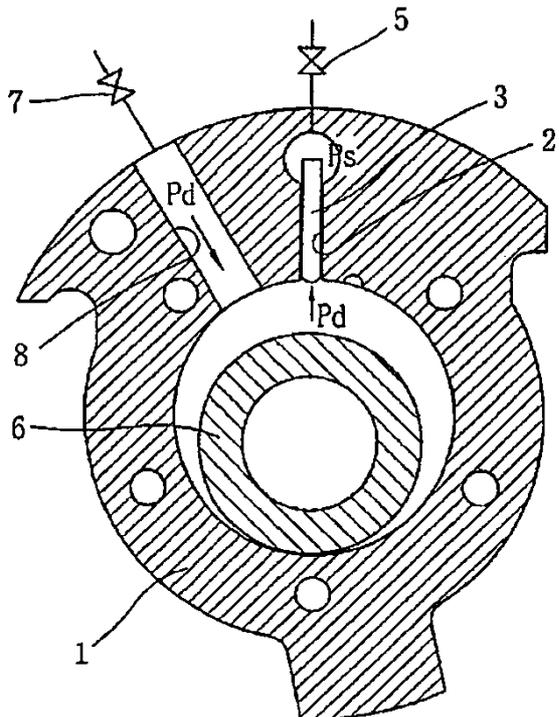


FIG. 3  
TÉCNICA ANTERIOR

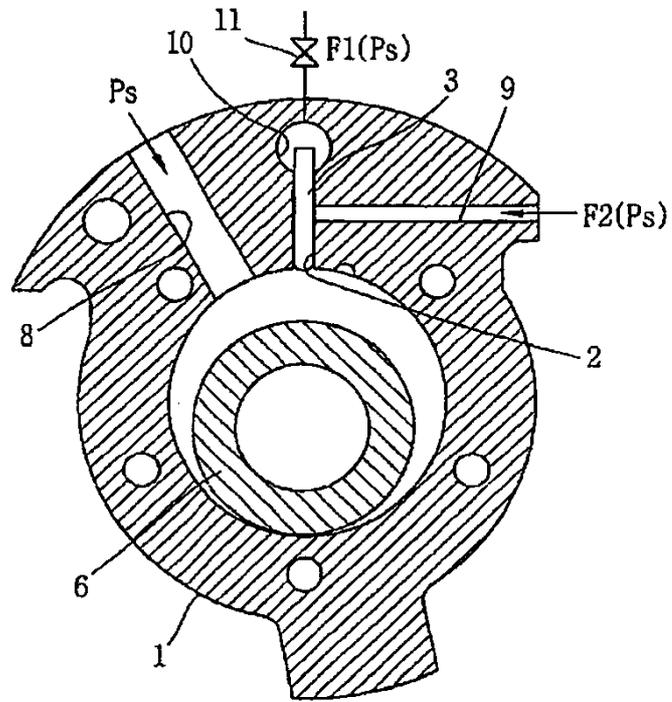


FIG. 4  
TÉCNICA ANTERIOR

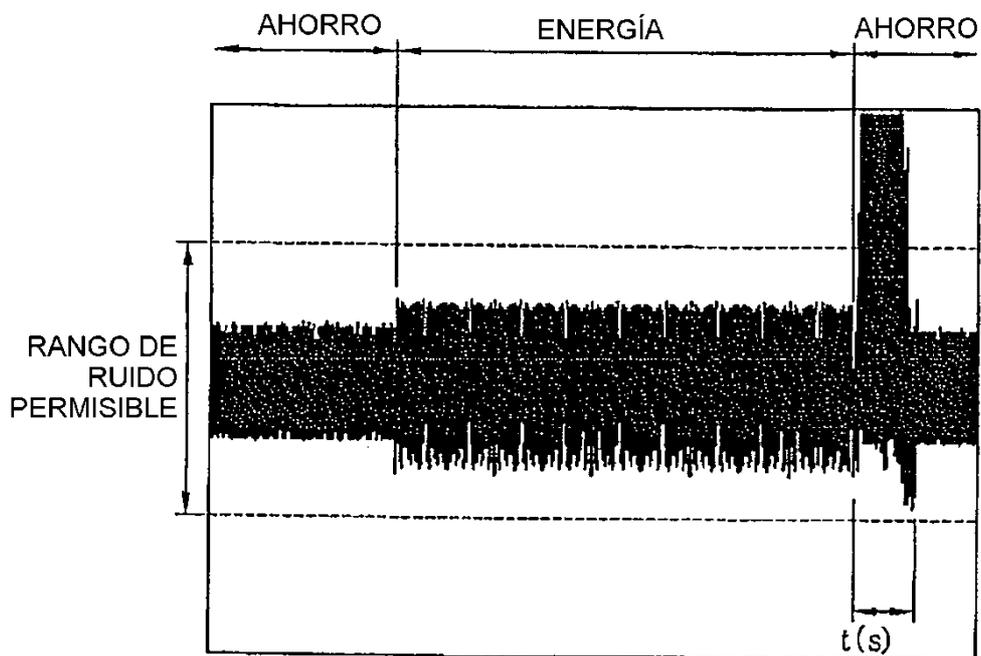


FIG. 5

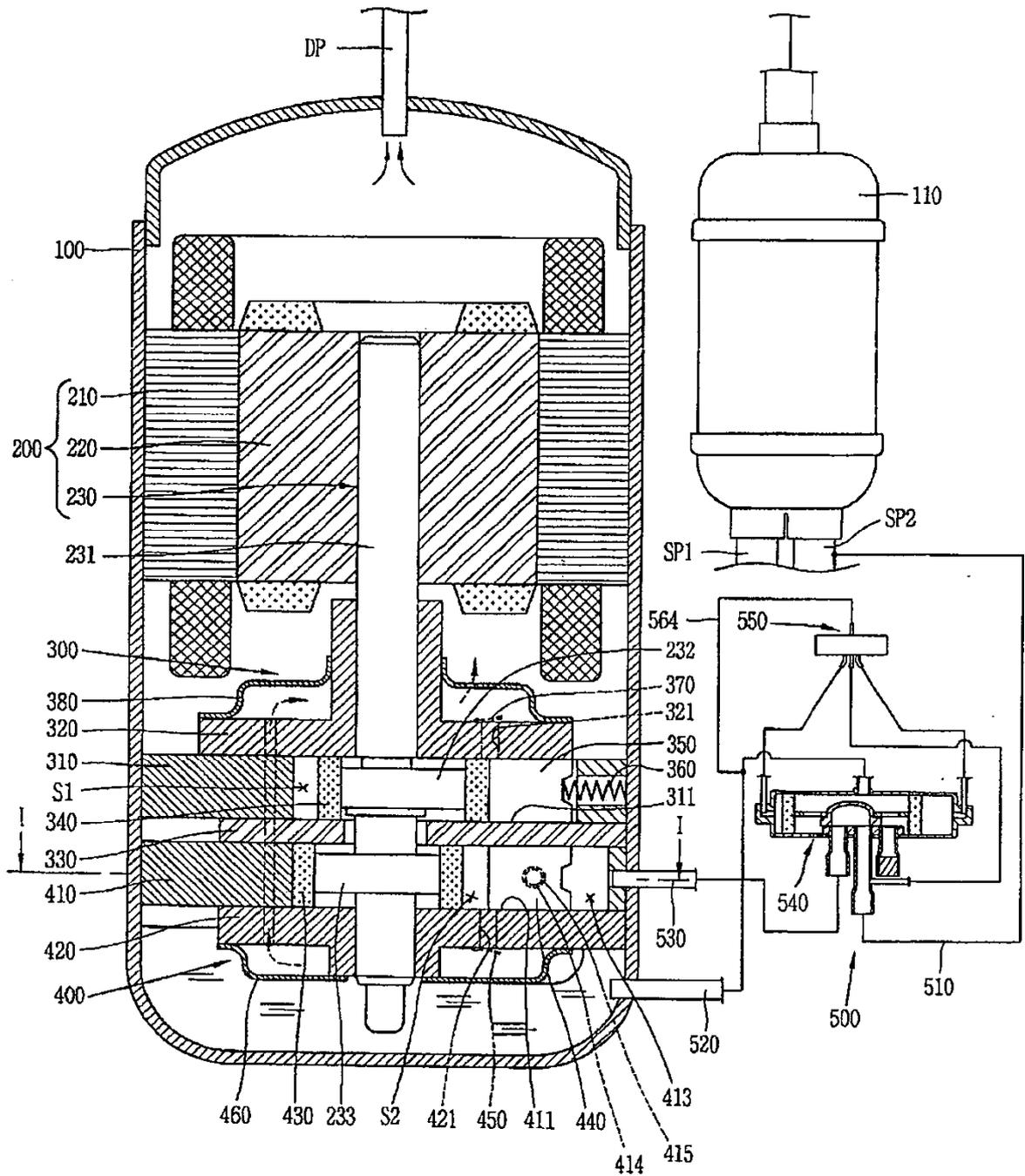


FIG. 6

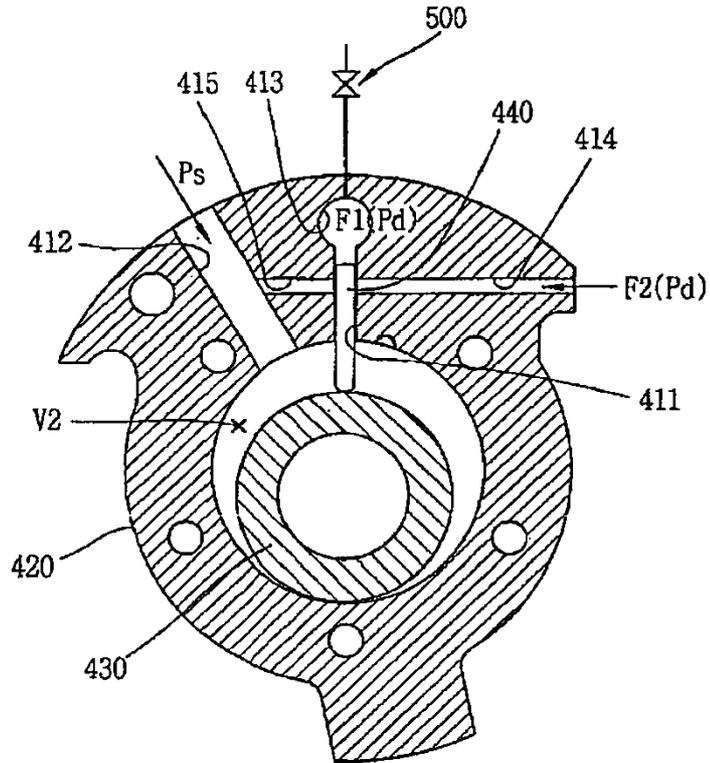


FIG. 7

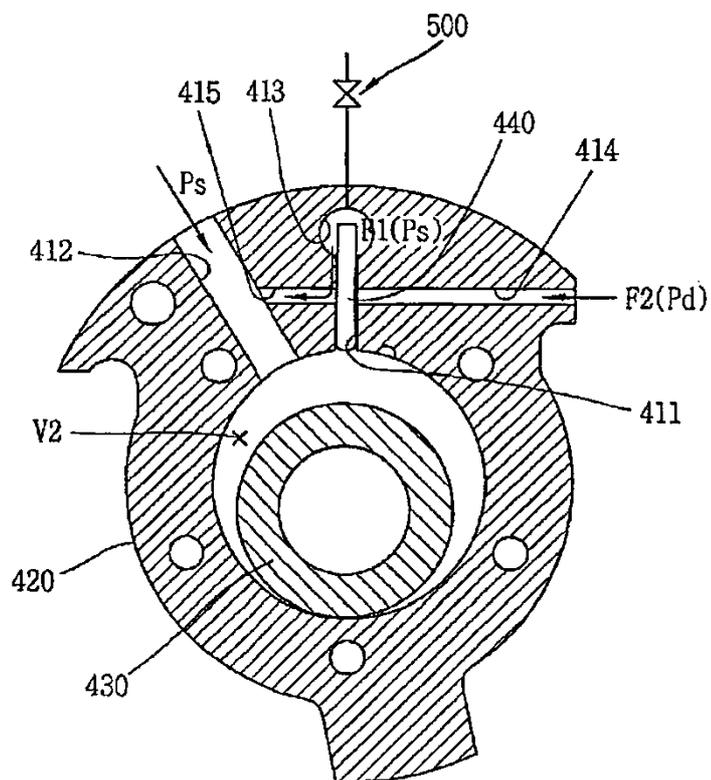


FIG. 8

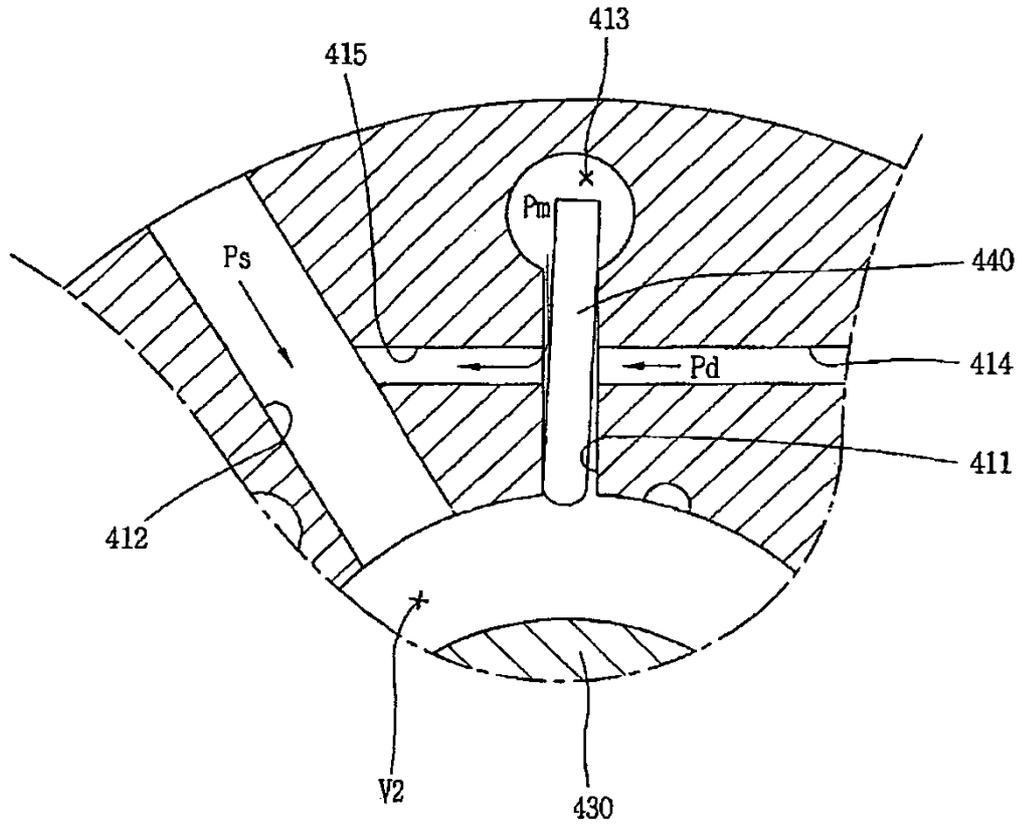


FIG. 9

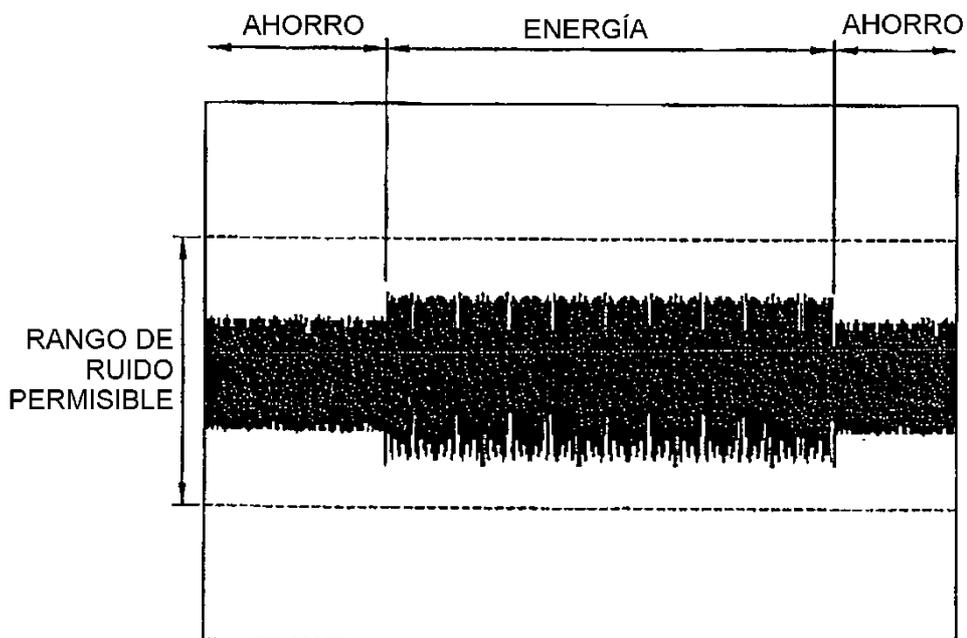


FIG. 10

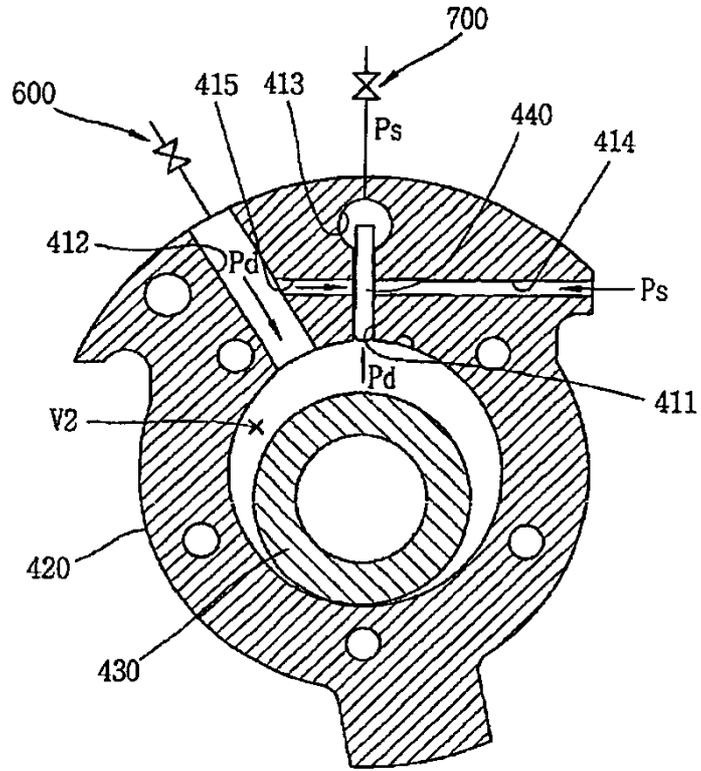


FIG. 11

