

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 045**

51 Int. Cl.:

F04B 39/12	(2006.01)
F04B 39/00	(2006.01)
F04C 18/356	(2006.01)
F04C 29/12	(2006.01)
F04C 28/06	(2006.01)
F01C 21/08	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2009 PCT/KR2009/004257**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2010 WO10016684**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2009 E 09805145 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2317142**

54 Título: **Compresor rotativo**

30 Prioridad:

05.08.2008 KR 20080076680
05.08.2008 KR 20080076681

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.07.2017

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
20, Yeouido-dong
Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-721, KR

72 Inventor/es:

BYUN, SANG-MYUNG y
KIM, SANG-MO

74 Agente/Representante:

ELZABURU SLP, .

ES 2 627 045 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

5 [Campo técnico]
La presente invención se refiere a un compresor rotativo y, de forma más específica, a un compresor rotativo que permite mejorar la fuerza de precintado entre una unidad de cambio de modo para cambiar el modo de funcionamiento del compresor y una cámara.

10 [Técnica anterior]
De forma general, un compresor de refrigerante se aplica en un ciclo de refrigeración de tipo de compresión de vapor (al que se hace referencia en adelante como "ciclo de refrigeración"), por ejemplo, en un frigorífico o en un acondicionador de aire.

15 Los compresores de refrigerante se clasifican tal como sigue. Un compresor de refrigerante en el que un motor de accionamiento (de forma típica, un motor eléctrico) y una parte de compresión accionada por el motor de accionamiento están instalados en su totalidad en un espacio interior de una carcasa hermética se denomina compresor de tipo hermético, y un compresor cuyo motor de accionamiento está instalado de manera separada fuera de la carcasa se denomina compresor de tipo abierto. Los aparatos de refrigeración domésticos o comerciales utilizan normalmente el compresor de tipo hermético. Los compresores de refrigerante pueden clasificarse como de tipo recíproco, de tipo espiral, de tipo rotativo y similares según el mecanismo de compresión del refrigerante.

25 El compresor rotativo comprime un refrigerante mediante el uso de un émbolo giratorio que gira excéntricamente en un espacio de compresión de un cilindro y una paleta que contacta con un émbolo giratorio para dividir el espacio de compresión del cilindro en una cámara de succión y en una cámara de descarga. Recientemente se ha comenzado a utilizar un compresor rotativo de tipo de capacidad variable que permite variar la capacidad de refrigeración del compresor según el cambio en una carga. Tecnologías bien conocidas para variar la capacidad de refrigeración del compresor incluyen aplicar un motor inversor y variar el volumen de una cámara de compresión utilizando un bypass y haciendo salir parte de un refrigerante comprimido de un cilindro. No obstante, para utilizar el motor inversor, es necesario un controlador para accionar el motor inversor que es aproximadamente 10 veces más caro que el controlador de un motor de velocidad constante, lo que aumenta de este modo los costes de fabricación del compresor. Por otro lado, el uso de un bypass para el refrigerante complica el sistema de conductos y, en consecuencia, la resistencia a la circulación del refrigerante aumenta, disminuyendo la eficiencia del compresor.

35 Teniendo en cuenta dichos inconvenientes, se ha comenzado a utilizar un compresor rotativo de capacidad variable denominado de tipo de modulación, en el que se usan al menos uno o más cilindros y al menos uno de los mismos puede funcionar al ralentí. Los compresores rotativos de capacidad variable de tipo de modulación pueden clasificarse en un compresor que utiliza un mecanismo de presión de avance y un compresor que utiliza un mecanismo de presión de retroceso según un método de limitación de paleta. Por ejemplo, el compresor que utiliza el mecanismo de presión de avance está configurado de modo que se aplica una presión de descarga a través de un orificio de succión y, en consecuencia, una paleta es empujada hacia atrás por la presión de un espacio de compresión para su limitación, mientras que el compresor que utiliza el mecanismo de presión de retroceso está configurado de modo que se aplica una contrapresión de presión de succión o presión de descarga en un lado posterior de la paleta para limitar de forma selectiva la paleta. La presente invención se aplica en un compresor rotativo de capacidad variable de tipo de modulación (al que se hace referencia en adelante como "compresor rotativo") que utiliza el mecanismo de presión de retroceso.

50 El compresor rotativo de la técnica descrita usa un tubo de conexión entre un conducto de conexión de una unidad de cambio de modo y un lado posterior de una paleta al conectar la unidad de cambio de modo para aplicar una contrapresión en el lado posterior de la paleta. No obstante, el tubo de conexión no puede tener un área de precintado suficiente en el lado posterior de la paleta y, en consecuencia, es posible que se produzca una fuga de refrigerante. Por lo tanto, la presión del lado posterior de la paleta no puede cambiar rápidamente, lo que puede provocar vibraciones de la paleta, disminuyendo por lo tanto el rendimiento del compresor o aumentando su ruido.

55 Además, al encajar a presión el tubo de conexión en un orificio de conexión del cilindro, la periferia del orificio de conexión del cilindro se dilata, lo que puede provocar la generación de intersticios entre el cilindro y los cojinetes que cubren los lados superior e inferior del cilindro, causando de este modo fugas de refrigerante desde el lado posterior de la paleta o un espacio de compresión y dando como resultado problemas relacionados con la disminución del rendimiento del compresor.

60 El documento WO 2006/090977 describe un compresor rotativo de capacidad variable de tipo de modulación conocido de la técnica anterior que comprende las características definidas en el preámbulo de la reivindicación independiente 1. El compresor también tiene un cilindro dotado de un orificio de conexión que permite la comunicación de una cámara de paleta con la unidad de cambio de modo mediante la introducción de un tubo de conexión.

65

[Descripción]

[Solución técnica]

5 Por lo tanto, para resolver los problemas del compresor rotativo de la técnica relacionada, un objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer un compresor rotativo que permite evitar las fugas de refrigerante que soporta la paleta asegurando la presencia de un área de precintado entre el tubo de conexión y el lado posterior de la paleta.

10 Otro objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer un compresor rotativo que permite reducir la deformación del cilindro al encajar a presión el tubo de conexión y, en consecuencia, evitar las fugas de refrigerante entre el cilindro y los cojinetes, dando como resultado una mejora del rendimiento del compresor.

15 Para conseguir estas y otras ventajas, y según el objetivo de la presente invención, se da a conocer un compresor rotativo según la reivindicación independiente 1, tal como se implementa y describe ampliamente en la presente memoria.

[Efecto ventajoso]

20 En el compresor rotativo según la presente invención, el saliente de conexión está conformado en la superficie circunferencial interior de la cámara de paleta para aumentar el área de precintado entre el orificio de conexión y el tubo de conexión conectado a la cámara de paleta y, de hecho, el tamaño del orificio de conexión está diseñado para evitar la deformación del cilindro al encajar a presión el tubo de conexión en el orificio de conexión. En consecuencia, el área de precintado entre el orificio de conexión y el tubo de conexión aumenta para reducir considerablemente la cantidad de fugas de refrigerante procedente de la cámara de paleta, siendo posible además obtener un cambio de modo rápido y preciso de la paleta para mejorar el rendimiento del compresor y evitar la generación de ruidos debidos a la vibración de la paleta en movimiento.

30 Mediante el uso de un saliente de conexión escalonado que tiene una curvatura más pequeña que la superficie circunferencial interior de la cámara de paleta, el refrigerante suministrado al interior de la cámara de paleta se concentra hacia la paleta.

[Descripción de los dibujos]

35 La FIGURA 1 es una vista esquemática de un ciclo de refrigeración que incluye un compresor rotativo de tipo de capacidad variable según la presente invención;
 la FIGURA 2 es una vista en sección longitudinal que muestra el interior del compresor rotativo según la FIGURA 1 cortado longitudinalmente basándose en una paleta;
 la FIGURA 3 es una vista en sección longitudinal que muestra el interior del compresor rotativo según la FIGURA 1 cortado longitudinalmente basándose en un orificio de succión;
 la FIGURA 4 es una vista en perspectiva que muestra una parte de compresión en sección del compresor rotativo según la FIGURA 1;
 40 la FIGURA 5 es una vista en sección horizontal que muestra un orificio de conexión y un tubo de conexión que conecta un conducto de conexión común en el compresor rotativo según la FIGURA 1;
 la FIGURA 6 es una vista en sección horizontal ampliada que muestra el orificio de conexión y el tubo de conexión en el compresor rotativo según la FIGURA 5;
 la FIGURA 7 es una vista en sección longitudinal ampliada que muestra la relación entre el orificio de conexión y el tubo de conexión en el compresor rotativo según la FIGURA 1;
 45 la FIGURA 8 es una vista que muestra pasos de limitación para limitar una segunda paleta en el compresor rotativo según la FIGURA 1, consistiendo en una vista tomada a lo largo de la línea I - I de la FIGURA 4;
 las FIGURAS 9 y 10 son unas vistas en sección longitudinal y horizontal que muestran un modo de funcionamiento normal del compresor rotativo según la FIGURA 1;
 50 las FIGURAS 11 y 12 son unas vistas en sección longitudinal y horizontal que muestran un modo de ahorro del compresor rotativo según la FIGURA 1;
 las FIGURAS 13 y 14 son gráficos que muestran los cambios en la cantidad de fugas de refrigerante y en el rendimiento del compresor dependiendo de los cambios en un área de precintado entre el orificio de conexión y el tubo de conexión en el compresor rotativo según la presente invención;
 55 la FIGURA 15 es una vista en perspectiva ampliada que muestra el orificio de conexión y el tubo de conexión en el compresor rotativo según la FIGURA 5;
 la FIGURA 16 es una vista frontal que muestra el tamaño del orificio de conexión según la FIGURA 5;
 las FIGURAS 17 y 18 son gráficos que muestran el nivel de deformación de un cilindro y los cambios en el rendimiento del compresor dependiendo de los cambios en el espesor de ambos lados del orificio de conexión en el compresor rotativo según la presente invención;
 60 la FIGURA 19 es una vista en perspectiva que muestra otra realización de un orificio de conexión y un tubo de conexión para conectar un conducto de conexión común en el compresor rotativo según la FIGURA 1;
 la FIGURA 20 es una vista frontal que muestra el tamaño del orificio de conexión según la FIGURA 9; y
 la FIGURA 21 es una vista en sección longitudinal de una parte principal que muestra un ejemplo de conexión
 65 de un tubo de conexión a un cojinete inferior en un compresor rotativo, no estando comprendido dicho

ejemplo en el alcance de las reivindicaciones.

[Modo para la Invención]

A continuación se mostrará una descripción detallada de un compresor rotativo según una realización de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan.

Tal como se muestra en la FIGURA 1, un compresor rotativo 1 de tipo de capacidad variable según la presente invención puede estar configurado de modo que un lado de succión del mismo está conectado a un lado de salida de un evaporador 4 y, simultáneamente, un lado de descarga del mismo está conectado a un lado de entrada de un condensador 2 para formar parte de un ciclo de refrigeración de bucle cerrado que incluye el condensador 2, un aparato 3 de expansión y el evaporador 4. Un acumulador 5 para separar un refrigerante transportado del evaporador 4 al compresor 1 en un refrigerante gaseoso y en un refrigerante líquido puede estar conectado entre el lado de descarga del evaporador 4 y el lado de entrada del compresor 1.

Tal como se muestra en la FIGURA 2, el compresor 1 puede incluir una parte 200 de motor instalada en un lado superior de un espacio interior de una carcasa hermética 100 para generar una fuerza de accionamiento y una primera y segunda partes 300 y 400 de compresión instaladas en un lado inferior del espacio interior de la carcasa 100 para comprimir un refrigerante mediante la fuerza de accionamiento generada a partir de la parte 200 de motor. Una unidad 500 de cambio para cambiar el modo de funcionamiento del compresor 1 para que la segunda parte 400 de compresión funcione al ralentí en caso necesario está instalada fuera de la carcasa 100.

La carcasa 100 puede mantener el espacio interior en un estado de presión de descarga mediante un refrigerante descargado desde la primera y la segunda partes 300 y 400 de compresión o desde la primera parte 300 de compresión. Un conducto 140 de succión de gas a través del que un refrigerante es absorbido entre la primera y la segunda partes 300 y 400 de compresión puede estar conectado a una superficie circunferencial de una parte inferior de la carcasa 100. Un conducto 150 de descarga a través del que el refrigerante descargado después de ser comprimido en la primera y la segunda partes 300 y 400 de compresión circula hacia un sistema de refrigeración puede estar conectado a un extremo superior de la carcasa 100.

La parte 200 de motor puede incluir un estator 210 fijado a una superficie circunferencial interior de la carcasa 100, un rotor 220 dispuesto de forma giratoria en el estator 210 y un eje 230 de giro fijado por contracción al rotor 220 para girar conjuntamente con el rotor 220. La parte 200 de motor puede estar implementada como un motor de velocidad constante o como un motor inversor. No obstante, el modo de funcionamiento del compresor puede cambiar mediante el funcionamiento al ralentí de cualquiera de la primera o segunda partes 300 o 400 de compresión, incluso utilizando el motor de velocidad constante, cuando debe tenerse en cuenta el coste de fabricación.

El eje 230 de giro puede incluir una parte 231 de eje conectada al rotor 220 y una primera parte excéntrica 232 y una segunda parte excéntrica 233 dispuestas ambas en una sección extrema inferior de la parte 231 de eje para ser excéntricas con respecto a los lados derecho e izquierdo. La primera parte excéntrica 232 y la segunda parte excéntrica 233 pueden ser simétricas entre sí con una diferencia de fase de aproximadamente 180° y pueden estar conectadas de forma giratoria a un primer émbolo giratorio 340 y a un segundo émbolo giratorio 430, respectivamente, tal como se explicará más adelante.

La primera parte 300 de compresión puede incluir un primer cilindro 310 con una forma anular e instalado en el interior de la carcasa 100, un primer émbolo giratorio 320 conectado de forma giratoria a la primera parte excéntrica 232 del eje 230 de giro y configurado para comprimir un refrigerante orbitando en un primer espacio V1 de compresión del primer cilindro 310, una primera paleta 330 conectada de forma móvil al primer cilindro 310 en una dirección radial, con una superficie de precintado de uno de sus lados en contacto con una superficie circunferencial exterior del primer émbolo giratorio 320, y configurada para dividir el primer espacio V1 de compresión del primer cilindro 310 en una primera cámara de succión y en una primera cámara de descarga, y un muelle 340 de paleta configurado como un muelle de compresión para soportar elásticamente un lado posterior de la primera paleta 330. El número 350 de referencia que no se ha explicado indica una primera válvula de descarga y 360 indica un primer amortiguador.

La segunda parte 400 de compresión incluye un segundo cilindro 410 con una forma anular e instalado debajo del primer cilindro 310 en el interior de la carcasa 100, un segundo émbolo giratorio 420 conectado de forma giratoria a la segunda parte excéntrica 233 del eje 230 de giro y configurado para comprimir un refrigerante orbitando en un segundo espacio V2 de compresión del segundo cilindro 410, y una segunda paleta 430 conectada de forma móvil al segundo cilindro 410 en una dirección radial y que contacta con una superficie circunferencial exterior del segundo émbolo giratorio 420 para dividir el segundo espacio V2 de compresión del segundo cilindro 410 en una segunda cámara de succión y en una segunda cámara de descarga o separada de la superficie circunferencial exterior del segundo émbolo giratorio 429 para comunicar la segunda cámara de succión con la segunda cámara de descarga. El número 440 de referencia que no se ha explicado indica una segunda válvula de descarga y 450 indica un segundo amortiguador.

5 En este caso, una placa de cojinete superior 110 (a la que se hace referencia en adelante como “cojinete superior”) cubre el lado superior del primer cilindro 310 y una placa 120 de cojinete inferior (a la que se hace referencia en adelante como “cojinete inferior”) cubre el lado inferior del segundo cilindro 410. Además, una placa 130 de cojinete intermedia (a la que se hace referencia en adelante como “cojinete intermedio”) está dispuesta entre el lado inferior del primer cilindro 310 y el lado superior del segundo cilindro 410 para soportar el eje 230 de giro en la dirección del eje, formando el primer espacio V1 de compresión y el segundo espacio V2 de compresión.

10 Tal como muestran las FIGURAS 3 y 4, el cojinete superior 110 y el cojinete inferior 120 tienen forma de disco y unas partes 112 y 122 de soporte de eje que tienen unos orificios 111 y 121 de eje para soportar la parte 231 de eje del eje 230 de giro en dirección radial pueden sobresalir desde sus centros respectivos. El cojinete intermedio 130 tiene forma anular con un diámetro interior suficientemente grande para permitir que las partes excéntricas del eje 230 de giro penetren a través del mismo. Un paso 131 de comunicación a través del que es posible comunicar un primer orificio 312 de succión y un segundo orificio 412 de succión con el conducto 140 de succión de gas, tal como se explicará más adelante, puede estar conformado en un lado del cojinete intermedio 130.

15 El paso 131 de comunicación del cojinete intermedio 130 puede estar dotado de un paso horizontal 132 conformado en dirección radial para su comunicación con el conducto 140 de succión de gas y de un paso longitudinal 133 conformado en un extremo del paso horizontal 132 y a través de la dirección del eje para comunicar el primer orificio 312 de succión y el segundo orificio 412 de succión con el paso horizontal 132. El paso horizontal 132 puede ser entrante una profundidad predeterminada desde una superficie circunferencial exterior del cojinete intermedio 130 hacia una superficie circunferencial interior del mismo, es decir, una profundidad no completamente suficiente para su comunicación con la superficie circunferencial interior del cojinete intermedio 130.

20 El primer cilindro 310 puede estar dotado de una primera ranura 311 de paleta conformada en un lado de su superficie circunferencial interior que forma el primer espacio V1 de compresión para permitir que la primera paleta 330 ejerza una acción recíproca lineal, un primer orificio 312 de succión conformado en un lado de la primera ranura 311 de paleta para inducir el paso de un refrigerante al interior del primer espacio V1 de compresión y una primera ranura de guía de descarga (no mostrada) conformada en otro lado de la primera ranura 311 de paleta achaflanando un borde en un lado opuesto del primer orificio 312 de succión con un ángulo de inclinación para guiar un refrigerante a descargar al interior de un espacio interior del primer amortiguador 360.

25 El segundo cilindro 410 está dotado de una segunda ranura 411 de paleta conformada en un lado de su superficie circunferencial interior que forma el segundo espacio V2 de compresión para permitir que la segunda paleta 430 ejerza una acción recíproca lineal, un segundo orificio 412 de succión conformado en un lado de la segunda ranura 411 de paleta para inducir el paso de un refrigerante al interior del segundo espacio V2 de compresión y una segunda ranura de guía de descarga (no mostrada) conformada en otro lado de la segunda ranura 411 de paleta achaflanando un borde en un lado opuesto del segundo orificio 412 de succión con un ángulo de inclinación para guiar un refrigerante a descargar al interior de un espacio interior del segundo amortiguador 450.

30 El primer orificio 312 de succión puede estar conformado con un ángulo de inclinación achaflanando un borde de una superficie inferior del primer cilindro 310, en contacto con un extremo superior del paso longitudinal 133 del cojinete intermedio 130, hacia la superficie circunferencial interior del primer cilindro 310.

35 El segundo orificio 412 de succión puede estar conformado con un ángulo de inclinación achaflanando un borde de una superficie superior del segundo cilindro 410, en contacto con un extremo inferior del paso longitudinal 133 del cojinete intermedio 130, hacia la superficie circunferencial interior del segundo cilindro 410.

40 En este caso, la segunda ranura 411 de paleta puede estar conformada cortando (practicando un entrante) el segundo cilindro 410 con una profundidad predeterminada en una dirección radial, de modo que la segunda paleta 430 puede ejercer una acción recíproca lineal. Una cámara 413 de paleta está formada en un lado posterior de la segunda ranura 411 de paleta, es decir, en una parte de una superficie circunferencial exterior del segundo cilindro 410, para su comunicación con un conducto 530 de conexión común, que se describirá más adelante.

45 La cámara 413 de paleta está conectada herméticamente mediante el contacto del cojinete intermedio 130 y del cojinete inferior 120 con sus superficies superior e inferior para su aislamiento en el interior del espacio interior de la carcasa 100. La cámara 413 de paleta puede tener un volumen interior predeterminado para que la superficie posterior de la segunda paleta 430 pueda funcionar como una superficie presionada por un refrigerante suministrado a través del conducto 530 de conexión común incluso si la segunda paleta 430 está totalmente retraída para su alojamiento en el interior de la segunda ranura 411 de paleta.

50 Tal como se muestra en la FIGURA 5, un orificio 416 de conexión comunicado con un conducto 530 de conexión común, que se describirá más adelante, está conformado en un lado de la cámara 413 de paleta, es decir, en el centro del segundo cilindro 410, para extenderse hacia una superficie circunferencial exterior del segundo cilindro 410. Un tubo 531 de conexión para conectar la cámara 413 de paleta al conducto 530 de conexión común se

55

60

65

introduce en el orificio 416 de conexión para su conexión.

Preferiblemente, el tubo 531 de conexión puede estar formado por el mismo material que el conducto 530 de conexión común, ya que está soldado al conducto 530 de conexión común. Además, el conducto 531 de conexión puede estar conformado para tener una parte de diámetro grande en el lado conectado al conducto 530 de conexión común y una parte de diámetro pequeño en el lado introducido en el orificio 416 de conexión del segundo cilindro 410. El tubo 531 de conexión puede tener la parte de diámetro grande y la parte de diámetro pequeño conformadas integralmente entre sí; no obstante, es posible montar una pluralidad de tubos que tienen diferentes diámetros para formar el tubo 531 de conexión.

Tal como se muestra en la FIGURA 6, un saliente 417 de conexión para aumentar el área de contacto entre el orificio 416 de conexión y el tubo 531 de conexión sobresale una altura predefinida desde la periferia del orificio 416 de conexión del segundo cilindro 410 en el que se introduce el tubo 531 de conexión, es decir, desde una superficie circunferencial interior de la cámara 413 de paleta, para su escalonamiento en la dirección del eje. Preferiblemente, la longitud del saliente 417 de conexión puede ser más corta que el diámetro del orificio 416 de conexión y no más larga que un extremo del tubo 631 de conexión. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIGURA 7, preferiblemente, cuando la longitud L de una superficie circunferencial exterior del segundo cilindro 410 a un extremo del saliente 417 de conexión, es decir, la longitud del orificio 416 de conexión, es más grande que aproximadamente 3 mm y el espesor t del saliente 417 de conexión es más grande que aproximadamente 0,5 mm, es posible minimizar la cantidad de fugas de refrigerante.

El saliente 417 de conexión está escalonado para tener una curvatura más pequeña que la de la cámara 413 de paleta, tal como se muestra en la FIGURA 6.

En consecuencia, el refrigerante suministrado a la cámara 413 de paleta puede concentrarse hacia la segunda paleta 430.

La superficie presionada 432 de la segunda paleta 430 está soportada por un refrigerante de una presión de succión o por un refrigerante de una presión de descarga que llena la cámara 413 de paleta para que una superficie 431 de precintado de la misma contacte con el segundo émbolo giratorio 420 o se separe del mismo según el modo de funcionamiento del compresor. En consecuencia, para evitar de antemano ruidos del compresor o una degradación en la eficiencia debidos a vibraciones de la segunda paleta 430, la segunda paleta 430 debería estar limitada en el interior de la segunda ranura 411 de paleta en un modo de funcionamiento específico del compresor, es decir, en un modo de ahorro. Con tal fin, es posible proponer un método de limitación para la segunda paleta usando presión interna de la carcasa 100, tal como se muestra en la FIGURA 8.

Por ejemplo, el segundo cilindro 410 puede estar dotado de un paso 414 de limitación de paleta de lado de alta presión (al que se hace referencia en adelante como "primer paso de limitación") ortogonal con respecto a la dirección de movimiento de la segunda paleta 430 o conformado en una dirección que tiene al menos un ángulo de escalonamiento con respecto a la segunda paleta 430. El primer paso 414 de limitación permite comunicar el interior de la carcasa 100 con la segunda ranura 411 de paleta para que un refrigerante de presión de descarga que llena el espacio interior de la carcasa 100 empuje la segunda paleta 430 hacia una superficie de ranura de paleta opuesta, limitando de este modo la segunda paleta 430. Un paso de limitación de paleta de lado de baja presión (al que se hace referencia en adelante como "segundo paso de limitación") para permitir la comunicación de la segunda ranura 411 de paleta con el segundo orificio 412 de succión puede estar conformado en un lado opuesto del primer paso 414 de limitación. El segundo paso 415 de limitación genera una diferencia de presión con respecto al primer paso 414 de limitación, de modo que un refrigerante de presión de descarga introducido a través del primer paso 414 de limitación circula a través del segundo paso 415 de limitación, limitando de este modo rápidamente la segunda paleta 430.

Tal como se muestra en las FIGURAS 1 y 2, la unidad 500 de cambio de modo puede incluir un conducto 510 de conexión de lado de baja presión que tiene un extremo que diverge desde el conducto 140 de succión de gas, un conducto 520 de conexión de lado de alta presión que tiene un extremo conectado al espacio interior de la carcasa 100, un conducto 530 de conexión común que tiene un extremo conectado a la cámara 413 de paleta del segundo cilindro 410 para su comunicación selectiva con el conducto 510 de conexión de lado de baja presión y el conducto 520 de conexión de lado de alta presión, una primera válvula 540 de cambio de modo conectada a la cámara 413 de paleta del segundo cilindro 410 a través del conducto 530 de conexión común y una segunda válvula 550 de cambio de modo conectada a la primera válvula 540 de cambio de modo para controlar la operación de cambio de la primera válvula 540 de cambio.

A continuación se describirá un proceso de compresión básico del compresor rotativo de tipo de capacidad variable según la presente invención.

Es decir, cuando se activa el estator 210 de la parte 200 de motor y el rotor 220 gira de forma correspondiente, el eje 230 de giro gira conjuntamente con el rotor 220 para transferir la fuerza de giro de la parte 200 de motor a la primera

parte 300 de compresión y a la segunda parte 400 de compresión. Dentro de la primera y la segunda partes 300 y 400 de compresión, el primer émbolo giratorio 320 y el segundo émbolo giratorio 420 giran excéntricamente en el primer espacio V1 de compresión y en el segundo espacio V2 de compresión, respectivamente, y la primera paleta 330 y la segunda paleta 430 comprimen un refrigerante con la formación de los espacios V1 y V2 de compresión respectivos con una diferencia de fase de 180° entre los mismos en cooperación con el primer y el segundo émbolos giratorios 320 y 420.

Por ejemplo, al iniciar un proceso de succión en el primer espacio V1 de compresión, un refrigerante se introduce en el paso 131 de comunicación del cojinete intermedio 130 a través del acumulador 5 y del conducto 140 de succión. Dicho refrigerante es absorbido al interior del primer espacio V1 de compresión a través del primer orificio 312 de succión del primer cilindro 310 para ser comprimido a continuación en su interior. Durante el proceso de compresión en el interior del primer espacio V1 de compresión se inicia un proceso de succión en el segundo espacio V2 de compresión del segundo cilindro con la diferencia de fase de 180° con respecto al primer espacio V1 de compresión. En este caso, el segundo orificio 412 de succión del segundo cilindro 410 está comunicado con el paso 131 de comunicación, de modo que el refrigerante es absorbido al interior del segundo espacio V2 de compresión a través del segundo orificio 412 de succión del segundo cilindro 410 para ser comprimido a continuación en su interior.

Mientras tanto, a continuación se describirá un proceso de variación de la capacidad del compresor rotativo de tipo de capacidad variable.

Es decir, incluso si el compresor o un acondicionador de aire que incluye el mismo funciona en un modo de funcionamiento normal, tal como se muestra en las FIGURAS 9 y 10, la energía se aplica en la primera válvula 540 de cambio de modo, en consecuencia, el conducto 510 de conexión de tipo de baja presión queda bloqueado mientras que el conducto 520 de conexión de tipo de alta presión está conectado al conducto 530 de conexión común. Por lo tanto, un gas a alta presión en el interior de la carcasa 100 es suministrado al interior de la cámara 413 de paleta del segundo cilindro 410 a través del conducto 520 de conexión de lado de alta presión. De este modo, la segunda paleta 430 es empujada por el refrigerante a alta presión que llena la cámara 413 de paleta para su mantenimiento en un estado de contacto por presión con el segundo émbolo giratorio 420. De esta manera, el gas refrigerante introducido en el segundo espacio V2 de compresión es comprimido y descargado normalmente.

En este caso, el gas o aceite refrigerante a alta presión se aplica a través del primer paso 414 de limitación dispuesto en el segundo cilindro 410 para presionar una superficie lateral de la segunda paleta 430. No obstante, debido a que el área de sección del primer paso 414 de limitación es más estrecha que la de la segunda ranura 411 de paleta, la presión aplicada en la superficie lateral de la segunda paleta 430 es inferior a la presión aplicada en la misma en direcciones hacia atrás y hacia delante en el interior de la cámara 413 de paleta, en consecuencia, la segunda paleta 430 no está limitada. Por lo tanto, la segunda paleta 430 divide el segundo espacio V2 de compresión en una cámara de succión y en una cámara de descarga contactando a presión con el segundo émbolo giratorio 420, de modo que todo el refrigerante absorbido al interior del segundo espacio V2 de compresión es comprimido y descargado. En consecuencia, el compresor o el acondicionador de aire que incluye el mismo puede funcionar al 100% de capacidad.

Por otro lado, en un modo de ahorro, por ejemplo, al iniciar el compresor o el acondicionador de aire que incluye el mismo, tal como se muestra en las FIGURAS 11 y 12, la energía no es suministrada a la primera válvula 540 de cambio de modo. En consecuencia, a diferencia del modo de funcionamiento normal, el conducto 510 de conexión de lado de baja presión está comunicado con el conducto 530 de conexión común y un refrigerante (gas) de baja presión absorbido al interior del segundo cilindro 410 es introducido parcialmente en la cámara 413 de paleta. Por lo tanto, la segunda paleta 430 es empujada por el refrigerante comprimido en el segundo espacio V2 de compresión para quedar alojada en el interior de la segunda ranura 411 de paleta. En consecuencia, la cámara de succión y la cámara de descarga del segundo espacio V2 de compresión quedan comunicadas entre sí y, de esta manera, el gas refrigerante absorbido al interior del segundo espacio V2 de compresión no puede ser comprimido.

En este caso, se produce un gran diferencial de presión entre la presión aplicada en una superficie lateral de la segunda paleta 430 mediante el primer paso 414 de limitación dispuesto en el segundo cilindro 410 y la presión aplicada en otra superficie lateral de la segunda paleta 430 mediante el segundo paso 415 de limitación. En consecuencia, la presión aplicada a través del primer paso 414 de limitación tiende a desplazarse hacia el segundo paso 415 de limitación, limitando de este modo rápidamente la segunda paleta 430 sin vibraciones. Además, en el momento en el que la presión de la cámara 413 de paleta se transforma de presión de descarga en presión de succión, la presión de descarga permanece en la cámara 413 de paleta para formar un tipo de presión intermedia Pm. No obstante, la presión intermedia Pm de la cámara 413 de paleta se fuga a través del segundo paso 415 de limitación con una presión inferior. En consecuencia, la presión de la cámara 413 de paleta se transforma rápidamente en la presión Ps de succión, dando como resultado una prevención mucho más rápida de vibraciones de la segunda paleta 430. De este modo, es posible limitar la segunda paleta 430 de manera rápida y eficaz. Por lo tanto, debido a que el segundo espacio de compresión del segundo cilindro 410 está comunicado con el interior de un espacio, todo el refrigerante absorbido al interior del segundo espacio V2 de compresión del segundo cilindro 410 no se comprime, sino que circula a lo largo del paso del segundo émbolo giratorio. Parte del refrigerante pasa al

interior del primer espacio V1 de compresión a través del paso 131 de comunicación y del primer orificio 312 de succión gracias al diferencial de presión, de modo que la segunda parte 400 de compresión no es activada. En consecuencia, el compresor o el acondicionador de aire que incluye el mismo funciona solamente con la capacidad de la primera parte de compresión. Además, durante este proceso, el refrigerante en el interior del segundo espacio V2 de compresión pasa al interior del primer espacio V1 de compresión sin volver a entrar en el acumulador 5, evitando de este modo sobrecalentamientos del acumulador 5, lo que da como resultado una reducción en la pérdida de succión.

En este caso, cuando la cámara 413 de paleta está formada en el segundo cilindro 410, la cámara 413 de paleta está formada junto a la superficie circunferencial exterior del segundo cilindro 410. En consecuencia, el espesor mínimo entre una superficie circunferencial interior de la cámara 413 de paleta y la superficie circunferencial exterior del segundo cilindro 410 pasa a ser delgado y, de este modo, la longitud del orificio 416 de conexión se acorta. Por lo tanto, es posible disminuir el área de precintado entre el orificio 416 de conexión y el tubo 531 de conexión. De esta manera, si el saliente 417 de conexión sobresale para su escalonamiento con respecto a la superficie circunferencial interior de la cámara 413 de paleta para formar el orificio de conexión con más de 3 mm de longitud, tal como se muestra en la presente invención, es posible aumentar el área de precintado entre el orificio 416 de conexión y el tubo 531 de conexión, tal como se muestra en la FIGURA 13, y también es posible reducir considerablemente la cantidad de fugas de refrigerante desde la cámara 413 de paleta. De esta manera, tal como se muestra en la FIGURA 14, se consigue de forma rápida y precisa un cambio de modo de la segunda paleta 430, en consecuencia, es posible asegurar una mejora del rendimiento EER del compresor de aproximadamente el 2 □ 3% y también evitar por anticipado los ruidos producidos por las vibraciones de la paleta.

Además, si la cámara 413 de paleta está formada en el segundo cilindro 410 y se ha formado el orificio 416 de conexión comunicado con la cámara 413 de paleta, si los espesores entre ambos lados del orificio 413 de conexión y ambas superficies laterales del segundo cilindro 410 son muy delgados, el segundo cilindro 410 puede deformarse al encajar a presión el tubo 531 de conexión en el orificio 416 de conexión, lo que puede generar intersticios entre el segundo cilindro 413 y ambos cojinetes 120 y 130. En consecuencia, son posibles fugas de refrigerante de la cámara 413 de paleta o del espacio V2 de compresión. Por lo tanto, tal como se muestra en las FIGURAS 15 y 16, la presente invención comprende un tamaño del segundo cilindro 410, es decir, los espesores entre los lados superior e inferior del orificio 416 de conexión y las superficies laterales superior e inferior del segundo cilindro 410, para evitar la deformación del segundo cilindro 410 que se produce al montar el orificio 416 de conexión en el tubo 531 de conexión. En consecuencia, es posible evitar la generación de intersticios entre el segundo cilindro 410 y los cojinetes 120 y 130, lo que, de esta manera, evita fugas del refrigerante de la cámara 413 de paleta o del espacio V2 de compresión, mejorando de este modo el rendimiento del compresor. Las FIGURAS 17 y 18 son gráficos que muestran el nivel de deformación del cilindro y los cambios en el rendimiento del compresor dependiendo de los cambios en los espesores entre el orificio de conexión y ambas superficies laterales del segundo cilindro. Tal como se muestra en los gráficos, puede observarse que cuando los espesores son superiores a aproximadamente 1,5 mm, el nivel de deformación se mantiene inferior a 2,0 μm y se consigue una mejora de rendimiento de aproximadamente el 2 □ 3%.

Mientras tanto, el orificio de conexión puede tener una forma rectangular distinta a una forma circular recta. Por ejemplo, tal como se muestra en las FIGURAS 19 y 20, el orificio 416 de conexión puede tener una forma rectangular ligeramente larga en una dirección longitudinal, de modo que los espesores de ambos lados del orificio 416 de conexión a ambas superficies laterales superior e inferior del segundo cilindro 410 pueden ser más gruesos que los de la forma circular recta. En este caso, una parte de diámetro pequeño del tubo 531 de conexión también puede tener forma rectangular. Además, un diámetro largo de la parte de diámetro pequeño puede estar conformado preferiblemente para no ser más grande que un diámetro largo de la parte de diámetro grande, teniendo en cuenta que la parte de diámetro pequeño del tubo 531 de conexión se introduce en el recipiente hermético desde el exterior del mismo para su soldadura posterior.

A continuación se describirá otro ejemplo de un compresor rotativo que no forma parte del alcance de las reivindicaciones.

Es decir, en la realización anterior, el orificio de conexión está conformado en el segundo cilindro; no obstante, este ejemplo muestra que el orificio de conexión está conformado en el cojinete inferior. En este caso, tal como se muestra en la FIGURA 21, el cojinete inferior 120 está dotado de un orificio 125 de conexión con una forma curvada desde una superficie superior del cojinete inferior 120 hacia una superficie circunferencial del mismo para comunicar la cámara 413 de paleta del segundo cilindro 410 con el conducto 530 de conexión común de la unidad 500 de cambio de modo. Además, un saliente 126 de conexión, similar al de la realización anterior, sobresale desde una superficie circunferencial interior de un lado de cámara de paleta del orificio 125 de conexión para su escalonamiento.

En este caso, la forma del saliente de conexión y su efecto correspondiente son iguales que en la realización anterior, de modo que no se repetirá una descripción detallada de los mismos. No obstante, cuando el orificio 125 de conexión está conformado en el cojinete inferior 120, es posible evitar la deformación del segundo cilindro 410

provocada al introducir el tubo 531 de conexión, de modo que el segundo émbolo giratorio 420 o la segunda paleta 430 pueden moverse de manera estable, mejorando por lo tanto el rendimiento del compresor.

5 Además, aunque no se muestra en los dibujos, en ejemplos que no forman parte del alcance de las reivindicaciones, el orificio de conexión puede estar conformado en el cojinete intermedio en vez de en el cojinete inferior. Además, cuando la cámara de paleta está formada en el primer cilindro, el orificio de conexión puede estar conformado en el cojinete superior o en el cojinete intermedio, así como en el primer cilindro. Incluso en este caso, el mismo puede estar conformado de la misma manera que en las realizaciones y ejemplos descritos anteriormente.

10 [Disponibilidad industrial]

La realización de la presente invención se aplica en un compresor rotativo de tipo doble, aunque puede ser aplicable en un compresor rotativo de tipo único que tiene una cámara de paleta. Además, el compresor rotativo según la presente invención puede aplicarse ampliamente en aparatos de refrigeración que utilizan un ciclo de refrigeración de tipo de compresión de refrigerante, tales como acondicionadores de aire.

15

REIVINDICACIONES

1. Un compresor rotativo (1) que comprende:

5 al menos un cilindro (410) instalado en un espacio interior de un recipiente hermético (100), que tiene un espacio (V2) de compresión para comprimir un refrigerante, y dotado de una cámara (413) de paleta aislada en el interior del espacio interior del recipiente hermético (100);
 una pluralidad de cojinetes (120, 130) conectados a los lados superior e inferior del cilindro (410) para cubrir el espacio de compresión del cilindro (410) y la cámara (413) de paleta;
 10 al menos un émbolo giratorio (420) configurado para comprimir el refrigerante orbitando en el espacio (V2) de compresión del cilindro (410);
 al menos una paleta (430) conectada de forma deslizable al cilindro (410) y configurada para dividir el espacio (V2) de compresión en una cámara de succión y en una cámara de descarga en cooperación con el émbolo giratorio (420), estando soportada al menos una de las mismas por un refrigerante que llena la cámara (413) de paleta del cilindro (410); y
 15 una unidad (500) de cambio de modo configurada para modificar el modo de funcionamiento del compresor (1) suministrando de forma selectiva un refrigerante de presión de succión o un refrigerante de presión de descarga a la cámara (413) de paleta del cilindro (410),
 estando dotado el cilindro (410) de un orificio (416) de conexión para permitir la comunicación de la cámara (413) de paleta con la unidad (500) de cambio de modo introduciendo un tubo (531) de conexión en el orificio (416) de conexión para permitir la conexión del conducto (530) de conexión de la unidad (500) de cambio de modo, estando el compresor rotativo **caracterizado por que** la cámara (413) de paleta del cilindro (410) está dotada de un saliente (417) de conexión que sobresale desde una superficie circunferencial de la misma para su escalonamiento, y **por que** la curvatura de un extremo del saliente (417) de conexión es más pequeña que la curvatura de la superficie circunferencial interior de la cámara (413) de paleta, de modo que el refrigerante suministrado al interior de la cámara (413) de paleta se concentra hacia la paleta (430).

2. El compresor (1) según la reivindicación 1, en el que el tubo (531) de conexión está dotado de una parte de diámetro grande conectada al conducto (530) de conexión de la unidad (500) de cambio de modo y una parte de diámetro pequeño introducida en el orificio (416) de conexión.

3. El compresor (1) según la reivindicación 1, en el que la longitud del saliente (417) de conexión es más corta que el diámetro del orificio (416) de conexión, y en el que el extremo horizontal del saliente (417) de conexión no excede el extremo horizontal del tubo (531) de conexión.

4. El compresor (1) según la reivindicación 1, en el que la longitud de la superficie circunferencial exterior del cilindro al extremo del saliente de conexión es superior a 3 mm.

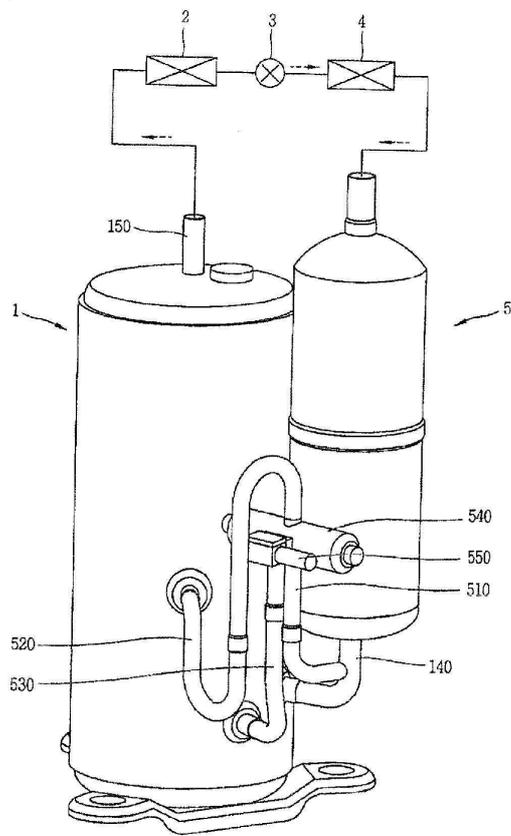
5. El compresor (1) según la reivindicación 1, en el que la longitud axial entre la superficie circunferencial interior del orificio (416) de conexión y la superficie exterior del saliente (417) de conexión es superior a 0,5 mm.

6. El compresor (1) según la reivindicación 1, en el que el diámetro D del orificio (416) de conexión está en el intervalo del 20 al 70% de la altura axial H del cilindro (410).

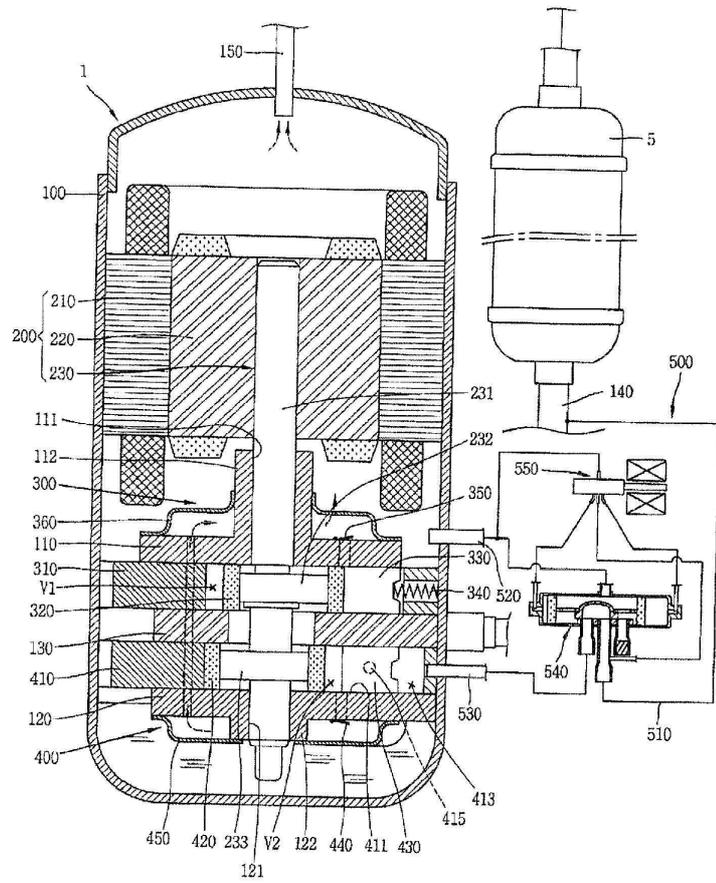
7. El compresor (1) según la reivindicación 1, en el que el orificio (416) de conexión está conformado para tener un diámetro grande y un diámetro pequeño, estando el diámetro pequeño del orificio de conexión en el intervalo del 20 al 70% de la altura axial del cilindro (410).

8. El compresor (1) según la reivindicación 7, en el que el tubo (531) de conexión tiene una parte de diámetro grande con una forma circular recta y una parte de diámetro pequeño con un diámetro grande y un diámetro pequeño que se corresponden con los del orificio (416) de conexión, teniendo la parte de diámetro pequeño del tubo (531) de conexión el diámetro grande no más grande que el diámetro de la parte de diámetro grande.

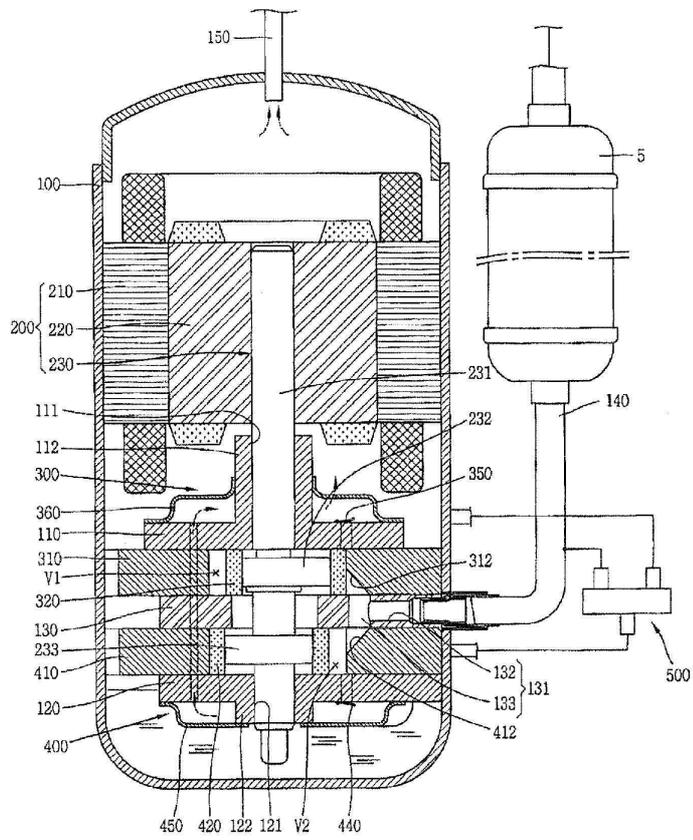
[Fig. 1]



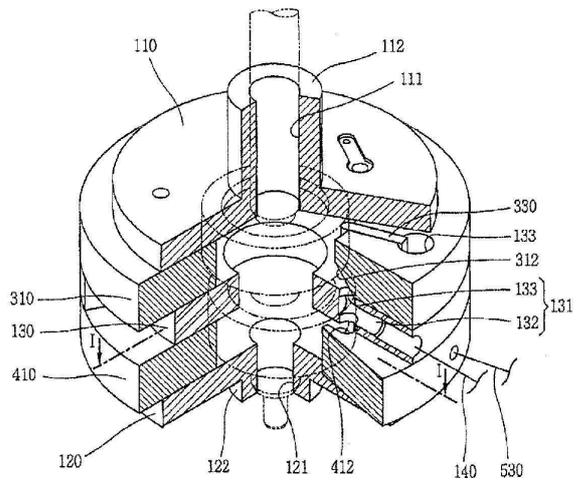
[Fig. 2]



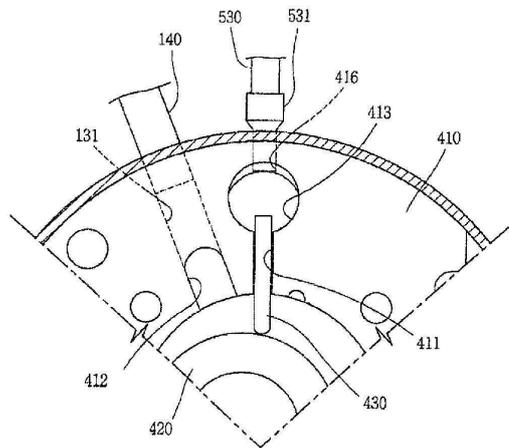
[Fig. 3]



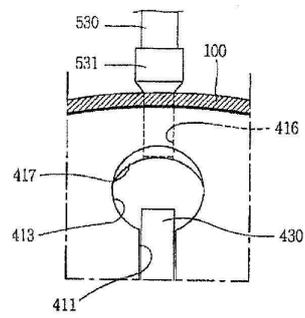
[Fig. 4]



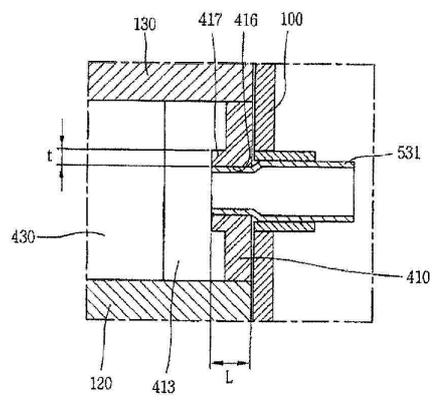
[Fig. 5]



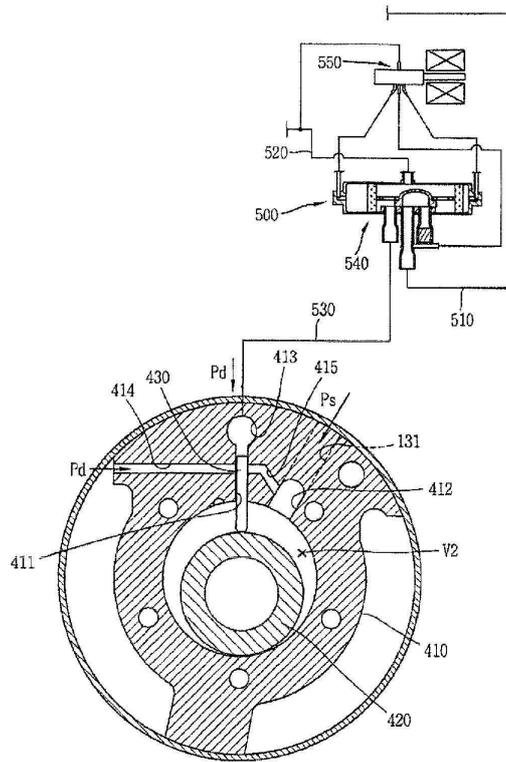
[Fig. 6]



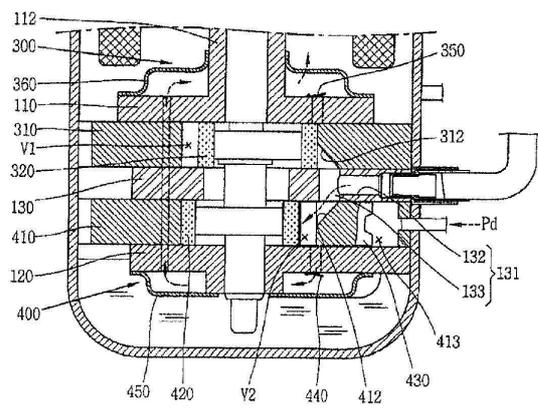
[Fig. 7]



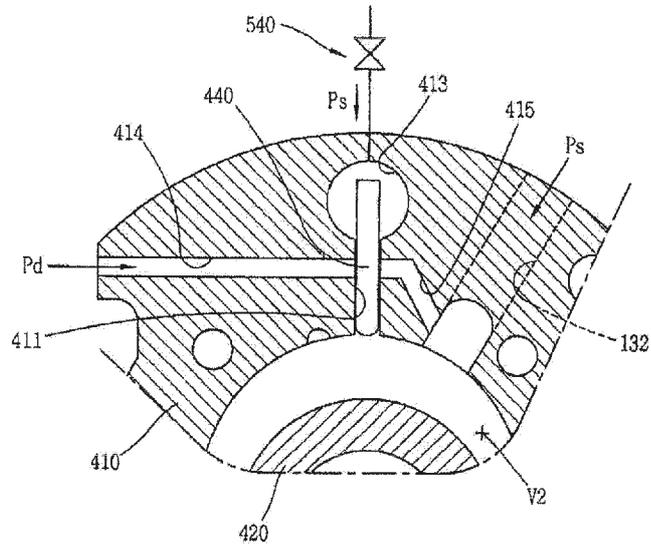
[Fig. 8]



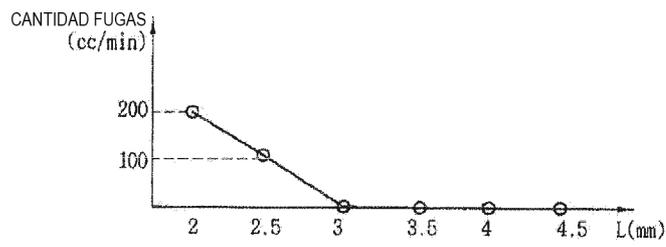
[Fig. 9]



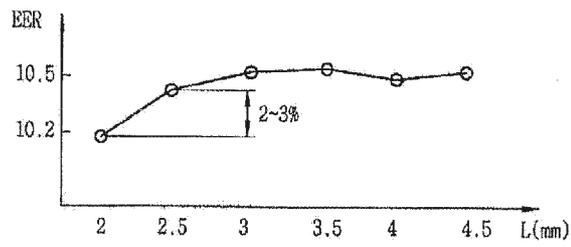
[Fig. 12]



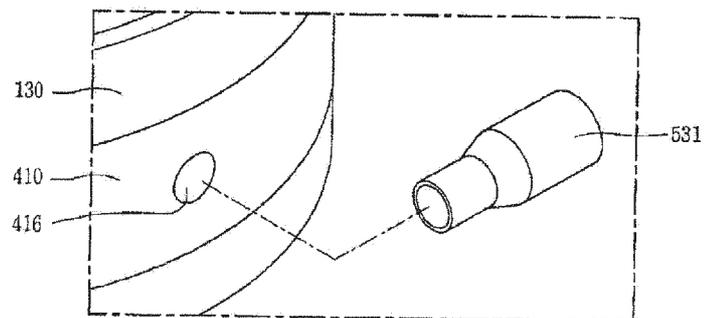
[Fig. 13]



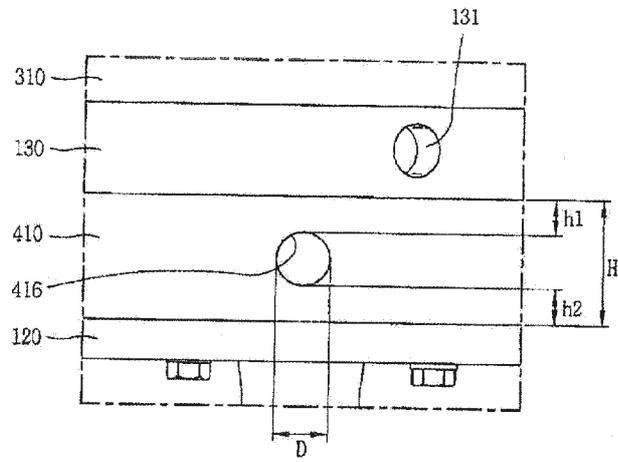
[Fig. 14]



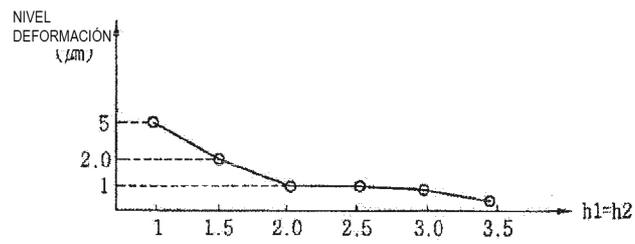
[Fig. 15]



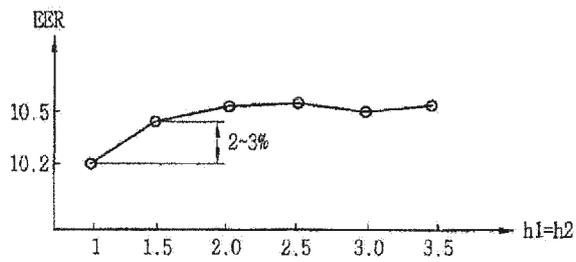
[Fig. 16]



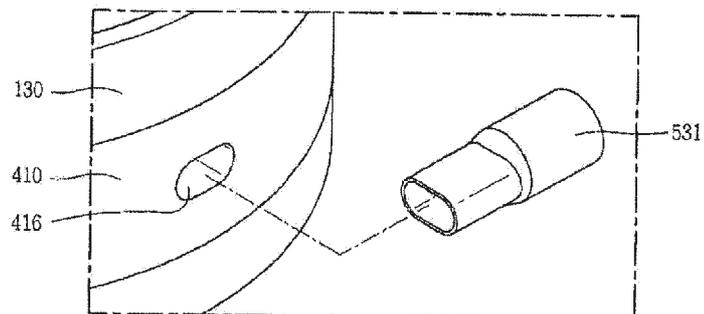
[Fig. 17]



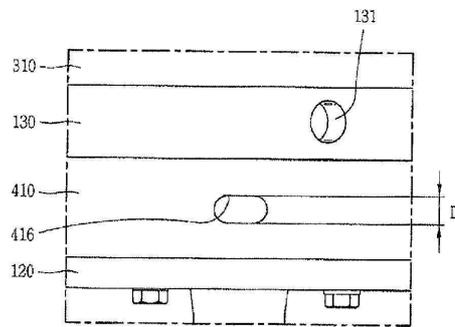
[Fig. 18]



[Fig. 19]



[Fig. 20]



[Fig. 21]

