

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 387**

51 Int. Cl.:
F25B 41/06 (2006.01)
F25B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08002486 .2**
96 Fecha de presentación: **11.02.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **1959214**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.08.2008**

54 Título: **Mecanismo de válvula de expansión**

30 Prioridad:
15.02.2007 JP 2007035325

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.05.2012

73 Titular/es:
**mitsubishi electric corporation
7-3, MARUNOUCHI 2-CHOME CHIYODA-KU
TOKYO 100-8310, JP**

72 Inventor/es:
Mukouyama, Takuya

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 381 387 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

Mecanismo de válvula de expansión.

5 ANTECEDENTES DEL INVENTO

1. Campo del Invento

El presente invento se refiere a mecanismos de válvula de expansión y más en concreto a mecanismos de válvula de expansión apropiados para acondicionares de aire por bomba de calor de compresión de vapor.

10

2. Descripción de la Técnica Relacionada

Los mecanismos de válvula de expansión conocidos para ser instalados en aparatos de ciclo de refrigeración incluyen dispositivos de restricción del flujo fijos que consisten en orificios y tubos capilares, y dispositivos de restricción del flujo variables que consisten en válvulas de expansión controladas electrónicamente.

15

La Publicación de Solicitud de Patente Japonesa Pendiente de Examen N° 2002-106994 (páginas 4-5 y figura 1) explica un aparato con una función de calentamiento que utiliza un ciclo de refrigeración, la cual recibe el nombre de funcionamiento de bomba de calor.

20

El aparato explicado en la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa Pendiente de Examen N° 2002-106994 incluye una válvula de cuatro vías en el lado de aguas abajo de un compresor. En el funcionamiento en modo de enfriamiento, el refrigerante a alta temperatura suministrado a un intercambiador de calor exterior fluye hacia un intercambiador de calor interior a través de una válvula de presión diferencial constante y de un orificio que se abre a una baja presión. En este caso, cuando la presión es alta, el refrigerante fluye a través de la válvula de presión diferencial constante y del orificio que se abre a una baja presión y de una válvula de presión diferencial constante y de un orificio que se abre a una alta presión, pero no pasa por el intercambiador de calor interior. En el funcionamiento en modo de calentamiento, el refrigerante a alta presión y alta temperatura suministrado al intercambiador de calor interior fluye a través de la válvula de presión diferencial constante y del orificio que se abre a una alta presión. De esta manera se proporciona una función de calentamiento.

30

Sin embargo, este aparato tiene los siguientes problemas:

(a) En el proceso de calentamiento, el refrigerante a alta presión y alta temperatura, sólo fluye al interior de uno de los orificios, por lo cual no se puede controlar el caudal del refrigerante.

(b) Aunque el proporcionar válvulas de expansión controladas electrónicamente en lugar de los orificios contribuye a unas mejores características de ahorro de energía debido a un control preciso del caudal, el número de componentes aumenta elevando de ese modo los costes de fabricación.

El documento JP 2005 083 690 A explica un mecanismo de válvula de expansión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, en el cual un dispositivo de orificio deshumidificador (válvula de expansión) está compuesto por una tubería cilíndrica y dos válvulas de asiento dispuestas en serie en dicha tubería cilíndrica. Un elemento de válvula común está situado con el movimiento permitido entre los dos asientos de válvula para constituir una primera válvula antirretorno y una segunda válvula antirretorno situadas en dos conducciones para el flujo de refrigerante a alta temperatura.

45

SUMARIO DEL INVENTO

Por consiguiente, es un objeto del presente invento proporcionar un mecanismo de válvula de expansión que se puede instalar en un aparato de ciclo de refrigeración capaz de funcionar en modo de calentamiento (funcionamiento como bomba de calor), que tiene una configuración sencilla y que de esta forma tiene unos costes de fabricación reducidos, y que es capaz de ajustar el caudal;

50

De acuerdo con un aspecto del presente invento, un mecanismo de válvula de expansión que descomprime un refrigerante a alta temperatura incluye una primera conducción con una primera válvula antirretorno que permite que el refrigerante a alta temperatura fluya sólo en una dirección, y una segunda conducción con una segunda válvula antirretorno que permite que el refrigerante a alta temperatura fluya en una dirección opuesta a la anterior. La primera conducción incluye primeros medios de descompresión a carga baja, primeros medios de descompresión a carga alta que están situados en paralelo con los citados primeros medios de descompresión a carga baja, y una primera válvula sensible a la presión que deja fluir al refrigerante a alta temperatura hacia los primeros medios de descompresión a carga alta sólo cuando el refrigerante a alta temperatura tiene una presión mayor que una presión predeterminada. La segunda conducción incluye segundos medios de descompresión a carga baja, segundos medios de descompresión a carga alta que están situados en paralelo con los citados medios de descompresión a carga baja, y una segunda válvula sensible a la presión que deja fluir al refrigerante a alta temperatura hacia los segundos medios de descompresión a carga alta sólo cuando el refrigerante a alta temperatura tiene una presión mayor que una presión predeterminada.

65

En el mecanismo de válvula de expansión de acuerdo con el invento, las válvulas antirretorno primera y segunda funcionan de tal manera que el refrigerante sólo fluye al interior de la primera conducción durante el funcionamiento en modo de enfriamiento y sólo fluye al interior de la segunda conducción durante el funcionamiento en modo de calentamiento. Esta configuración sencilla reduce el coste de fabricación a un nivel bajo y permite una conmutación apropiada entre el funcionamiento en modo de enfriamiento y el funcionamiento en modo de calentamiento.

Además, cuando la presión del refrigerante que fluye al interior de la primera o segunda conducción es alta, el refrigerante fluye al interior de los primeros medios de descompresión a carga baja y de los primeros medios de descompresión a carga alta o de los segundos medios de descompresión a carga baja y de los segundos medios de descompresión a carga alta. Esto permite ajustar el caudal.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra la configuración de un aparato de ciclo de refrigeración que incluye un mecanismo de válvula de expansión de acuerdo con el presente invento;

La figura 2 muestra esquemáticamente el mecanismo de válvula de expansión de acuerdo con el presente invento;

Las figuras 3A y 3B son una vista frontal y otra similar que muestran de manera esquemática un dispositivo de conmutación de canal que no pertenece al presente invento;

Las figuras 4A y 4B son vistas de alzado laterales que muestran esquemáticamente secciones del dispositivo de conmutación de canal mostradas en las figuras 3A y 3B;

La figura 5 muestra la configuración de un aparato de ciclo de refrigeración que incluye un mecanismo de válvula de expansión;

La figura 6 muestra el funcionamiento (funcionamiento en modo de calentamiento a carga baja) del mecanismo de válvula de expansión mostrado en la figura 5;

La figura 7 muestra el funcionamiento (funcionamiento en modo de calentamiento a carga alta) del mecanismo de válvula de expansión mostrado en la figura 5;

La figura 8 muestra el funcionamiento (funcionamiento en modo de enfriamiento a carga baja) del mecanismo de válvula de expansión mostrado en la figura 5 y

La figura 9 muestra el funcionamiento (funcionamiento en modo de enfriamiento a carga alta) del mecanismo de válvula de expansión mostrado en la figura 5.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERENTES

Aparato de Ciclo de Refrigeración

La figura 1 muestra de manera esquemática un aparato de ciclo de refrigeración que incluye un mecanismo de válvula de expansión de acuerdo con una primera realización del invento.

En la figura 1, un aparato 100 de ciclo de refrigeración incluye un compresor 1 que comprime un refrigerante, un intercambiador de calor 3 exterior y un intercambiador de calor 5 interior que intercambian calor entre el refrigerante suministrado y el aire exterior, una válvula 2 de conmutación de cuatro vías que dirige de manera selectiva el refrigerante comprimido por el compresor 1 (llamado a partir de ahora en este documento "refrigerante a alta temperatura") hacia el intercambiador de calor 3 exterior o hacia el intercambiador de calor 5 interior, y un mecanismo 4 de válvula de expansión que descomprime el refrigerante suministrado.

Para calentar el espacio interior, el refrigerante a alta temperatura se envía al intercambiador de calor 5 interior, el cual se usa como condensador. Para enfriar el espacio interior, el refrigerante a alta temperatura se envía a través del intercambiador de calor 3 exterior al mecanismo 4 de válvula de expansión. El refrigerante que se ha obtenido en el mecanismo 4 de válvula de expansión (llamado a partir de ahora en este documento "refrigerante a baja temperatura") se envía al intercambiador de calor 5 interior, el cual se usa como evaporador.

Por consiguiente, en la figura 1 el refrigerante fluye hacia la izquierda o hacia la derecha en el mecanismo 4 de válvula de expansión.

Mecanismo de Válvula de Expansión

La figura 2 muestra de manera esquemática el mecanismo 4 de válvula de expansión de acuerdo con la primera realización del invento.

En la figura 2, el mecanismo 4 de válvula de expansión incluye una primera conducción 4a que tiene una válvula 6 antirretorno y una segunda conducción 4b que tiene una válvula 13 antirretorno, estando situadas las conducciones 4a primera y 4b segunda en paralelo la una con la otra. Para una mayor conveniencia de la descripción, los puntos de ramificación situados entre las conducciones 4a primera y 4b segunda se denotan como A y D, respectivamente. El punto A de ramificación comunica con el intercambiador de calor 3 exterior, y el punto D de ramificación comunica con el intercambiador de calor 5 interior.

La primera conducción 4a incluye un tubo 7 capilar de carga baja y un tubo 9 capilar de carga alta, los cuales salen de puntos B1 y C1 de ramificación y están situados en paralelo el uno con el otro. En un punto aguas arriba del tubo

9 capilar de carga alta (un punto cercano al punto B1 de ramificación, o en el lateral de la válvula 6 antirretorno) está situada una válvula 8 sensible a la presión.

5 La segunda conducción 4b incluye un tubo 12 capilar de carga baja y un tubo 10 capilar de carga alta, los cuales salen de puntos B2 y C2 de ramificación y están situados en paralelo el uno con el otro. En un punto aguas arriba del tubo 10 capilar de carga alta (un punto cercano al punto C2 de ramificación, o en el lado de la válvula 13 antirretorno) está situada una válvula 11 sensible a la presión.

Funcionamiento del Mecanismo de Válvula de Expansión

10 Se describirá a continuación el funcionamiento en modo de enfriamiento.

15 En el mecanismo 4 de válvula de expansión configurado como se ha descrito anteriormente, el funcionamiento en modo de enfriamiento se realiza de tal manera que el refrigerante a alta presión condensado por el intercambiador de calor 3 exterior (el refrigerante a alta temperatura) fluye a través de la válvula 6 antirretorno hacia el interior de la primera conducción 4a sin fluir hacia el interior de la segunda conducción 4b, la cual está cerrada por la válvula 13 antirretorno.

20 El refrigerante a alta temperatura que ha fluido al interior de la primera conducción 4a se descomprime (se convierte en el refrigerante a baja temperatura) en el tubo 7 capilar de carga baja, y sale hacia el intercambiador de calor 5 interior. En este estado, el aparato de ciclo de refrigeración funciona bajo una condición de carga alta. Según va aumentando la presión del lado de alta presión del aparato de ciclo de refrigeración, aumenta la diferencia de presión entre el lado de aguas arriba y el lado de aguas abajo del tubo 7 capilar de carga baja. Cuando esta diferencia de presión supera un umbral establecido para la válvula 8 sensible a la presión, dicha válvula 8 sensible a la presión se abre. Es decir, durante el funcionamiento en modo de enfriamiento bajo una condición de carga alta, el refrigerante a alta temperatura fluye hacia el interior del tubo 7 capilar de carga baja y hacia el interior del tubo 9 capilar de carga alta, por lo cual aumenta el caudal del refrigerante que circula por el aparato 100 de ciclo de refrigeración.

25 Se describirá a continuación el funcionamiento en modo de calentamiento.

30 En el mecanismo 4 de válvula de expansión configurado como se ha descrito anteriormente, el funcionamiento en modo de calentamiento se realiza de tal manera que el refrigerante a alta presión condensado por el intercambiador de calor 5 interior (el refrigerante a alta temperatura) fluye a través de la válvula 13 antirretorno hacia el interior de la segunda conducción 4b sin fluir hacia el interior de la primera conducción 4a, la cual está cerrada por la válvula 6 antirretorno.

35 El refrigerante a alta temperatura que ha fluido al interior de la segunda conducción 4b se descomprime (se convierte en el refrigerante a baja temperatura) en el tubo 12 capilar de carga baja y sale hacia el intercambiador de calor 3 exterior. En este estado, el aparato de ciclo de refrigeración funciona bajo una condición de carga alta. Según va aumentando la presión en el lado de alta presión del aparato de ciclo de refrigeración, aumenta la diferencia de presión entre el lado de aguas arriba y el lado de aguas abajo del tubo 12 capilar de carga baja. Cuando esta diferencia de presión supera un umbral establecido para la válvula 11 sensible a la presión, la citada válvula 11 sensible a la presión se abre. Es decir, durante el funcionamiento en modo de calentamiento bajo una condición de carga alta, el refrigerante a alta temperatura fluye al interior del tubo 12 capilar de carga baja y del tubo 10 capilar de carga alta, por lo cual el caudal del refrigerante que circula por el aparato 100 de ciclo de refrigeración aumenta.

40 Como se ha descrito anteriormente, el aparato 100 de ciclo de refrigeración se puede controlar de tal manera que la velocidad de circulación del refrigerante se reduzca hasta un nivel bajo durante el funcionamiento bajo una condición de carga baja o se aumente durante el funcionamiento bajo una condición de carga alta. Por lo tanto, se puede conseguir al mismo tiempo evitar la degradación de las prestaciones de calentamiento/enfriamiento debido a un aumento excesivo de la presión del lado de alta presión durante el funcionamiento a carga alta o debido a una menor velocidad de circulación del refrigerante durante el funcionamiento a carga baja y evitar la degradación de las características de ahorro de energía debido a compresión del líquido durante el funcionamiento a carga baja.

45 Además, dado que el mecanismo 4 de válvula de expansión sólo incluye componentes mecánicos pero no incluye mecanismos electromagnéticos, se puede reducir el coste de fabricación hasta un nivel bajo.

50 Además, dado que las conducciones 4a primera y 4b segunda están situadas en paralelo la una con la otra con la misma configuración para contener al refrigerante que fluye en direcciones opuestas, el mecanismo 4 de válvula de expansión es apropiado para acondicionadores de aire por bomba de calor.

55 Los nombres de los componentes que se dan en este documento, como los tubos 7 y 12 capilares de carga baja y los tubos 9 y 10 capilares de carga alta, sólo se usan por conveniencia. La cantidad de descompresión, el caudal y similares se pueden elegir de acuerdo con las necesidades de estos componentes. En particular, los tubos 9 y 10 capilares de carga alta también pueden ser tuberías normales que no tengan una función de descompresión. Las expresiones que se dan en este documento, como funcionamiento a carga baja y funcionamiento a carga alta, se

usan también sólo por conveniencia. Por ejemplo, las presiones a las cuales funcionan las válvulas 8 y 11 sensibles a la presión se pueden elegir según las necesidades de forma independiente para el funcionamiento en modo de calentamiento y el funcionamiento en modo de enfriamiento.

5 En la primera realización se toman los tubos capilares como medios de descompresión de ejemplo. Sin embargo, el invento no está limitado necesariamente a ellos, sino que en su lugar puede incluir orificios. De forma alternativa, se pueden proporcionar tubos capilares o similares como medios de descompresión auxiliares en al menos uno de los lados de entre el lado aguas arriba y el lado aguas abajo del mecanismo 4 de válvula de expansión.

10 Realización de Ejemplo de un Dispositivo de Conmutación de Canal que no pertenece al invento.
Las figuras 3A a 4B muestran de manera esquemática un dispositivo de conmutación de canal. La figura 3A es una vista en alzado frontal, y la figura 3B es una vista desde atrás. Las figuras 4A y 4B son vistas de alzado laterales de secciones tomadas a lo largo de los planos A-A y B-B de las figuras 3A y 3B.

15 Haciendo referencia a las figuras 3A a 4B, un dispositivo 200 de conmutación de canal incluye una carcasa 70 que tiene una forma cilíndrica cuyos dos extremos están cerrados con placas. La carcasa 70 alberga una primera conducción 200a (situada a lo largo del plano A-A de las figuras 3A y 3B) y una segunda conducción 200b (situada a lo largo del plano B-B de las figuras 3A y 3B).

20 La primera conducción 200a incluye lo siguiente: un canal 40a de fluido a baja presión constituido por una entrada 41a de fluido que permite la entrada de fluido, y una salida 42a de fluido a baja presión y una salida 43a de comunicación que dejan fluir libremente al fluido que ha entrado a través de la entrada 41a de fluido; un canal 50a de fluido a alta presión constituido por una entrada 51a de fluido a alta presión que comunica con la salida 43a de comunicación, y una salida 52a de fluido a alta presión que deja fluir al fluido que ha entrado a través de la entrada
25 51a de fluido a alta presión; una corredera 44a que está situada dentro del canal 40a de fluido a baja presión y que se desliza para abrir o cerrar al menos una de entre la salida 42a de fluido a baja presión y la salida 43a de comunicación; y un muelle (equivalente a medios de empuje) 45a que está situado dentro del canal 40a de fluido a baja presión y que empuja a la corredera 44a hacia la entrada 41a de fluido.

30 El canal 40a de fluido a baja presión también tiene una entrada 46a de fluido de movimiento que permite la entrada del fluido para mover la corredera 44a hacia la entrada 41a de fluido.

La segunda conducción 200b tiene la misma configuración que la primera conducción 200a. Por lo tanto, los componentes de la segunda conducción 200b se denotan con los mismos números de referencia que los de la
35 primera conducción 200a pero con sufijos "b" en lugar de "a", por lo cual se omite su descripción.

En resumen, la segunda conducción 200b incluye: un canal 40b de fluido a baja presión constituido por una entrada 41b de fluido, una salida 42b de fluido a baja presión, una salida 43b de comunicación; un canal 50b de fluido a alta presión constituido por una entrada 51b de fluido a alta presión y una salida 52b de fluido a alta presión; y una
40 corredera 44b y un muelle 45b situados dentro del canal 40b de fluido a baja presión.

En una superficie 71 final de la carcasa 70 se proporcionan la entrada 41a de fluido de la primera conducción 200a y la salida 52b de fluido a alta presión y la entrada 46b de fluido de movimiento de la segunda conducción 200b. En la otra superficie 72 final de la carcasa 70 se proporcionan la salida 52a de fluido a alta presión y la entrada 46a de
45 fluido de movimiento de la primera conducción 200a y la entrada 41b de fluido de la segunda conducción 200b. En una pared lateral 73 de la carcasa 70 se proporcionan la salida 42a de fluido a baja presión de la primera conducción 200a y la salida 42b de fluido a baja presión de la segunda conducción 200b.

Realización de Ejemplo de un Aparato de Ciclo de Refrigeración que no pertenece al invento
50 La figura 5 muestra de manera esquemática una parte de un aparato de ciclo de refrigeración que incluye un mecanismo de válvula de expansión con el dispositivo de conmutación de canal. Un aparato 400 de ciclo de refrigeración incluye un mecanismo 300 de válvula de expansión con el dispositivo 200 de conmutación de canal en lugar del mecanismo 4 de válvula de expansión de acuerdo con el invento incluido en el aparato 100 de ciclo de refrigeración. Por lo tanto, los mismos componentes se denotan mediante los mismos números de referencia y se
55 omite su descripción redundante.

Mecanismo de Válvula de Expansión

En el dispositivo 200 de conmutación de canal del mecanismo 300 de válvula de expansión, la salida 42a de fluido a baja presión y la salida 52a de fluido a alta presión de la primera conducción 200a se comunican respectivamente
60 con el tubo 7 capilar de carga baja y con el tubo 9 capilar de carga alta. De forma similar, la salida 42b de fluido a baja presión y la salida 52b de fluido a alta presión de la segunda conducción 200b se comunican respectivamente con el tubo 12 capilar de carga baja y con el tubo 10 capilar de carga alta.

Una tubería 80 que comunica con el intercambiador de calor 3 exterior se ramifica en un punto A de ramificación en tuberías 81 a 84 exteriores. Una tubería 90 que comunica con el intercambiador de calor 5 interior se ramifica en un
65 punto D de ramificación en tuberías 91 a 94 interiores.

5 La tubería 81 exterior está conectada con la entrada 41a de fluido de la primera conducción 200a. La tubería 84 exterior está conectada a través del tubo 12 capilar con la salida 42b de fluido a baja presión de la segunda conducción 200b. La tubería 83 exterior está conectada con la entrada 46b de fluido de movimiento de la segunda conducción 200b. La tubería 82 exterior está conectada a través del tubo 10 capilar de carga alta con la salida 52b de fluido a alta presión de la segunda conducción 200b.

10 De manera similar, la tubería 91 interior está conectada con la entrada 41b de fluido de la segunda conducción 200b. La tubería 94 interior está conectada a través del tubo 7 capilar de carga baja con la salida 42a de fluido a baja presión de la primera conducción 200a. La tubería 93 interior está conectada con la entrada 46a de fluido de movimiento de la primera conducción 200a. La tubería 92 interior está conectada a través del tubo 9 capilar de carga alta con la salida 52a de fluido de alta presión de la primera conducción 200a.

15 **Funcionamiento del Mecanismo de Válvula de Expansión**

Las figuras 6 a 9 muestran de manera esquemática el funcionamiento del mecanismo 300 de válvula de expansión en los respectivos casos en que el aparato 400 de ciclo de refrigeración opera en modo de calentamiento bajo una condición de carga baja, en modo de calentamiento bajo una condición de carga alta, en modo de enfriamiento bajo una condición de carga baja y en modo de enfriamiento bajo una condición de carga alta. Se describirá cada caso más adelante.

20 **Funcionamiento en Modo de Calentamiento bajo Condición de Carga Baja**

Haciendo referencia a la figura 6, cuando el aparato 400 de ciclo de refrigeración opera en modo de calentamiento bajo una condición de carga baja, el flujo del refrigerante condensado por el intercambiador de calor 5 interior (el refrigerante a alta temperatura) se divide en el punto D de ramificación. Parte del flujo dividido circula a través de la tubería 93 interior y la entrada 46a de fluido de movimiento de la primera conducción 200a hacia el interior del canal 40a de fluido a baja presión para mover la corredera 44a hacia la entrada 41a de fluido. Esto hace que la corredera 44a cierre la salida 42a de fluido a baja presión y la salida 43a de comunicación.

30 Por consiguiente, el refrigerante a alta temperatura fluye al interior de la segunda conducción 200b (o la tubería 91 interior) sin fluir al interior de la primera conducción 200a (o las tuberías 92 y 94 interiores).

35 El refrigerante a alta temperatura que ha fluído al interior de la tubería 91 interior fluye a través de la entrada 41b de fluido de la segunda conducción 200b hacia el interior del canal 40b de fluido a baja presión. En este caso, dado que el refrigerante a alta temperatura no tiene una presión suficiente para empujar hacia atrás al muelle 45b, la salida 43b de comunicación permanece cerrada por la corredera 44b. Esto hace que el refrigerante a alta presión salga a través de la salida 42b de fluido a baja presión, que pase a través del tubo 12 capilar de carga baja para ser descomprimido (o para convertirse en el refrigerante a baja temperatura) y que fluya a través de la tubería 84 exterior al interior del intercambiador de calor 3 exterior.

40 Incluso si el refrigerante a baja temperatura fluye a través de la tubería 83 exterior hacia el interior de la entrada 46b de fluido de movimiento, la corredera 44b no se mueve debido a que la presión del refrigerante a baja temperatura es menor que la del refrigerante a alta temperatura, por lo cual la salida 42b de fluido a baja presión permanece abierta.

45 Además, incluso si el refrigerante a baja temperatura fluye a través de la tubería 81 exterior al interior del canal 40a de fluido a baja presión de la primera conducción 200a, la corredera 44a, la cual está presurizada por el fluido a alta presión, no se mueve debido a que la presión del refrigerante a baja temperatura es menor que la del refrigerante a alta temperatura, por lo cual la salida 42a de fluido a baja presión permanece cerrada.

50 **Funcionamiento en Modo de Calentamiento bajo Condición de Carga Alta**

Haciendo referencia a la figura 7, cuando el aparato 400 de ciclo de refrigeración funciona en modo de calentamiento bajo una condición de carga alta, el refrigerante condensado por el intercambiador de calor 5 interior (el refrigerante a alta temperatura) fluye al interior de la segunda conducción 200b (o de la tubería 91 interior) sin fluir al interior de la primera conducción 200a (o de las tuberías 92 y 94 interiores).

55 Dado que el refrigerante a alta temperatura que ha fluído al interior del canal 40b de fluido a baja presión de la segunda conducción 200b tiene una presión suficiente para empujar hacia atrás al muelle 45b, el refrigerante empuja hacia atrás a la corredera 44b para abrir la salida 43b de comunicación. Esto provoca que el refrigerante a alta temperatura salga a través de la salida 42b de fluido a baja presión y de la salida 43b de comunicación. Parte del refrigerante fluye a través del tubo 12 capilar de carga baja para ser descomprimido (o para convertirse en el refrigerante a baja temperatura). El resto del refrigerante fluye a través del canal 50b de fluido a alta presión y del tubo 10 capilar de carga alta para ser descomprimido (o para convertirse en el refrigerante a baja temperatura). Los flujos del refrigerante circulan a través de las tuberías 84 y 82 exteriores, respectivamente, hasta el intercambiador de calor 3 exterior.

65 **Funcionamiento en Modo de Enfriamiento bajo Condición de Carga Baja**

Haciendo referencia a la figura 8, cuando el aparato 400 de ciclo de refrigeración opera en modo de enfriamiento bajo una condición de carga baja, el refrigerante condensado por el intercambiador de calor 3 exterior (el refrigerante a alta temperatura) fluye al interior de la primera conducción 200a (o de la tubería 81 exterior) sin fluir al interior de la segunda conducción 200b (o de las tuberías 82 y 84 exteriores).

5 El refrigerante a alta temperatura que ha fluído al interior de la tubería 81 exterior fluye a través de la entrada 41a de fluído de la primera conducción 200a al interior del canal 40a de fluído a baja presión. En este caso, dado que el refrigerante a alta temperatura no tiene una presión suficiente para empujar hacia atrás al muelle 45a, la salida 43a de comunicación permanece cerrada por la corredera 44a. Esto provoca que el refrigerante a alta presión salga a través de la salida 42a de fluído a baja presión, que pase a través del tubo 7 capilar de carga baja para ser descomprimido (o para convertirse en el refrigerante a baja temperatura), y que fluya a través de la tubería 94 interior hacia el interior del intercambiador de calor 5 interior.

Funcionamiento en modo de Enfriamiento bajo Condición de Carga Alta

15 Haciendo referencia a la figura 9, cuando el aparato 400 de ciclo de refrigeración opera en modo de enfriamiento bajo una condición de carga alta, el refrigerante condensado por el intercambiador de calor 3 exterior (el refrigerante a alta temperatura) fluye al interior de la primera conducción 200a (o de la tubería 81 exterior) sin fluir al interior de la segunda conducción 200b (o de las tuberías 82 y 84 exteriores).

20 Dado que el refrigerante a alta temperatura que ha fluído al interior de la tubería 81 exterior tiene una presión suficiente para empujar hacia atrás al muelle 45a, el refrigerante empuja hacia atrás a la corredera 44a para abrir la salida 43a de comunicación. Esto provoca que el refrigerante a alta temperatura salga a través de la salida 42a de fluído a baja presión y de la salida 43a de comunicación. Parte del refrigerante fluye a través del tubo 7 capilar de carga baja para ser descomprimido (o para convertirse en el refrigerante a baja temperatura). El resto del refrigerante fluye a través del canal 50a de fluído a alta presión y del tubo 9 capilar de carga alta para ser descomprimido (o para convertirse en el refrigerante a baja temperatura). Los flujos de refrigerante circulan a través de las tuberías 94 y 92 interiores, respectivamente, hasta el intercambiador de calor 5 interior.

30 Como se ha descrito anteriormente, dado que el mecanismo 300 de válvula de expansión está configurado para incluir un componente que funcione como una válvula antirretorno y un componente que funcione como una válvula sensible a la presión dentro de una carcasa, el mecanismo 300 de válvula de expansión tiene un coste de fabricación reducido y excelentes características de ahorro de espacio. Además, el flujo del refrigerante en las partes que actúan como orificios se puede ajustar de acuerdo con el estado de funcionamiento del aparato de ciclo de refrigeración.

35 Además, dado que la válvula sensible a la presión está constituida por una corredera y un muelle, se puede determinar una condición (disparador) para conmutar el canal, o un umbral de presión diferencial, basándose en la constante elástica del muelle y la carrera del movimiento de la corredera. Esto conduce a una configuración sencilla y una fiabilidad operativa garantizada.

40 De manera adicional, dado que el mecanismo que actúa como un orificio y el mecanismo para conmutar el canal se proporcionan de forma independiente uno del otro, la cantidad de circulación de refrigerante sólo se puede determinar basándose en especificaciones de los tubos capilares. Por lo tanto, el mecanismo 300 de válvula de expansión se puede diseñar con facilidad.

45 Aunque las realizaciones anteriores se refieren a tubos capilares como medios de descompresión, el invento no está necesariamente limitado a ello y en su lugar puede también incluir orificios.

50 Además, la primera conducción 200a y la segunda conducción 200b que constituyen el dispositivo 200 de conmutación de canal se pueden proporcionar en carcasas diferentes. Además, el canal 40a de fluído a baja presión y el canal 50a de fluído a alta presión se pueden disponer de forma independiente uno del otro mientras que la salida 43a de comunicación del canal 40a de fluído a baja presión y la entrada 51a de fluído a alta presión del canal 50a de fluído a alta presión se comunican entre sí con la ayuda de una tubería de comunicación predeterminada proporcionada entre ellos (lo mismo aplica al caso del canal 40b de fluído a baja presión y del canal 50b de fluído a alta presión).

55 El mecanismo de válvula de expansión del invento es capaz de conmutar entre el funcionamiento en modo de enfriamiento y el funcionamiento en modo de calentamiento según las necesidades al mismo tiempo que reduce el coste de fabricación a un nivel bajo con una configuración sencilla, y por lo tanto se puede aplicar extensamente a válvulas de expansión para instalar en diferentes aparatos de aire acondicionado y aparatos de enfriamiento/calentamiento.

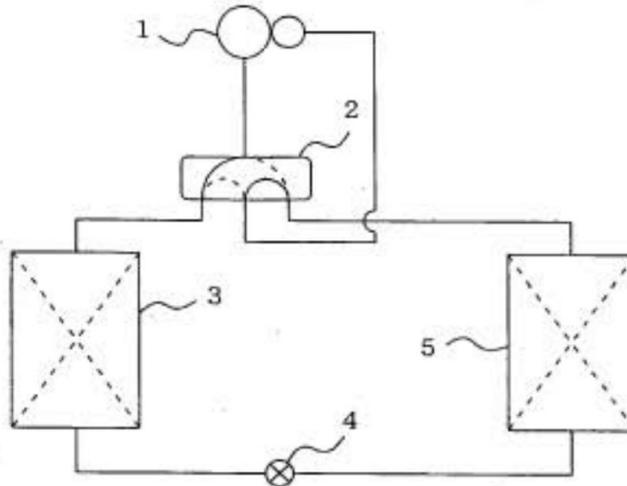
60 Además, el dispositivo de conmutación de canal es capaz de ajustar el flujo según la presión del refrigerante que fluye al interior del dispositivo, y por lo tanto se puede aplicar extensamente a los dispositivos de conmutación de canal a instalar en diferentes aparatos de fluído.

65

REIVINDICACIONES

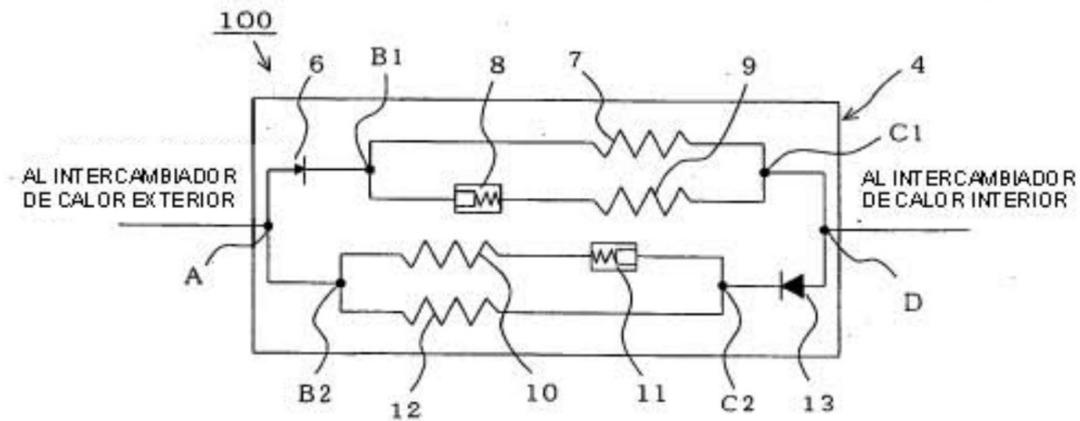
- 5 1. Un mecanismo (4, 300) de válvula de expansión que descomprime un refrigerante a alta temperatura, que comprende:
- 10 una primera conducción (200a) con una primera válvula (6) antirretorno que permite que el refrigerante a alta temperatura sólo fluya en una dirección; y
una segunda conducción (200b) con una segunda válvula (13) antirretorno que permite que el refrigerante a alta temperatura fluya en una dirección opuesta a la una dirección, donde la primera conducción 200a incluye primeros medios (7) de descompresión a carga baja, y la segunda conducción (200b) incluye segundos medios (12) de descompresión a carga baja, **caracterizado porque**
- 15 la primera conducción (200a) incluye además primeros medios (9) de descompresión a carga alta que están situados en paralelo con los primeros medios (7) de descompresión a carga baja, y una primera válvula (8) sensible a la presión que deja fluir al refrigerante a alta temperatura hacia los primeros medios (9) de descompresión a carga alta sólo cuando el refrigerante a alta temperatura tiene una presión mayor que una presión predeterminada, y porque la segunda conducción incluye además segundos medios (10) de descompresión a carga alta que están
- 20 situados en paralelo con los segundos medios (12) de descompresión a carga baja, y una válvula (11) sensible a la presión que deja fluir al refrigerante a alta temperatura hacia los segundos medios (10) de descompresión a carga alta sólo cuando el refrigerante a alta temperatura tiene una presión mayor que una presión predeterminada.

FIG. 1



- 1: COMPRESOR
- 2: VÁLVULA DE CONMUTACIÓN DE CUATRO VÍAS
- 3: INTERCAMBIADOR DE CALOR EXTERIOR
- 4: MECANISMO DE VÁLVULA DE EXPANSIÓN
- 5: INTERCAMBIADOR DE CALOR INTERIOR

FIG. 2



- 6, 13: VÁLVULA ANTIRRETORNO
- 7, 12: TUBO CAPILAR DE CARGA BAJA
- 8, 11: VÁLVULA SENSIBLE A LA PRESIÓN
- 9, 10: TUBO CAPILAR

FIG. 3

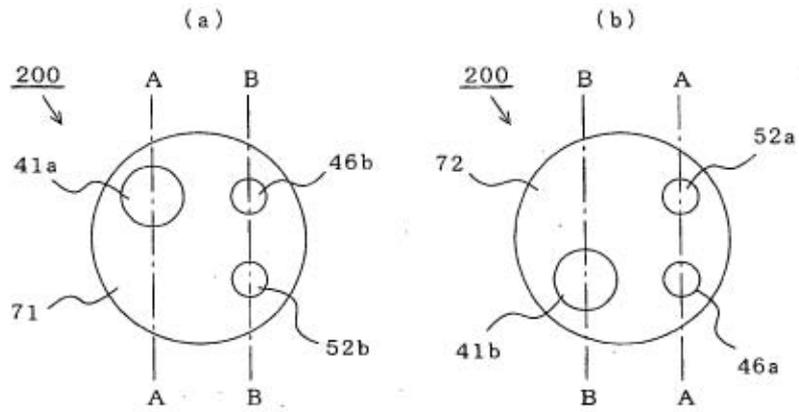


FIG. 4

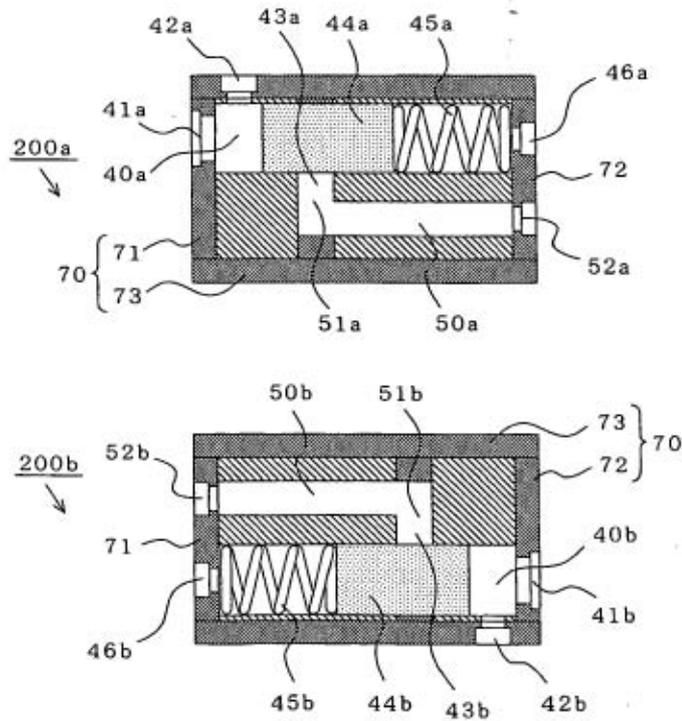


FIG. 5

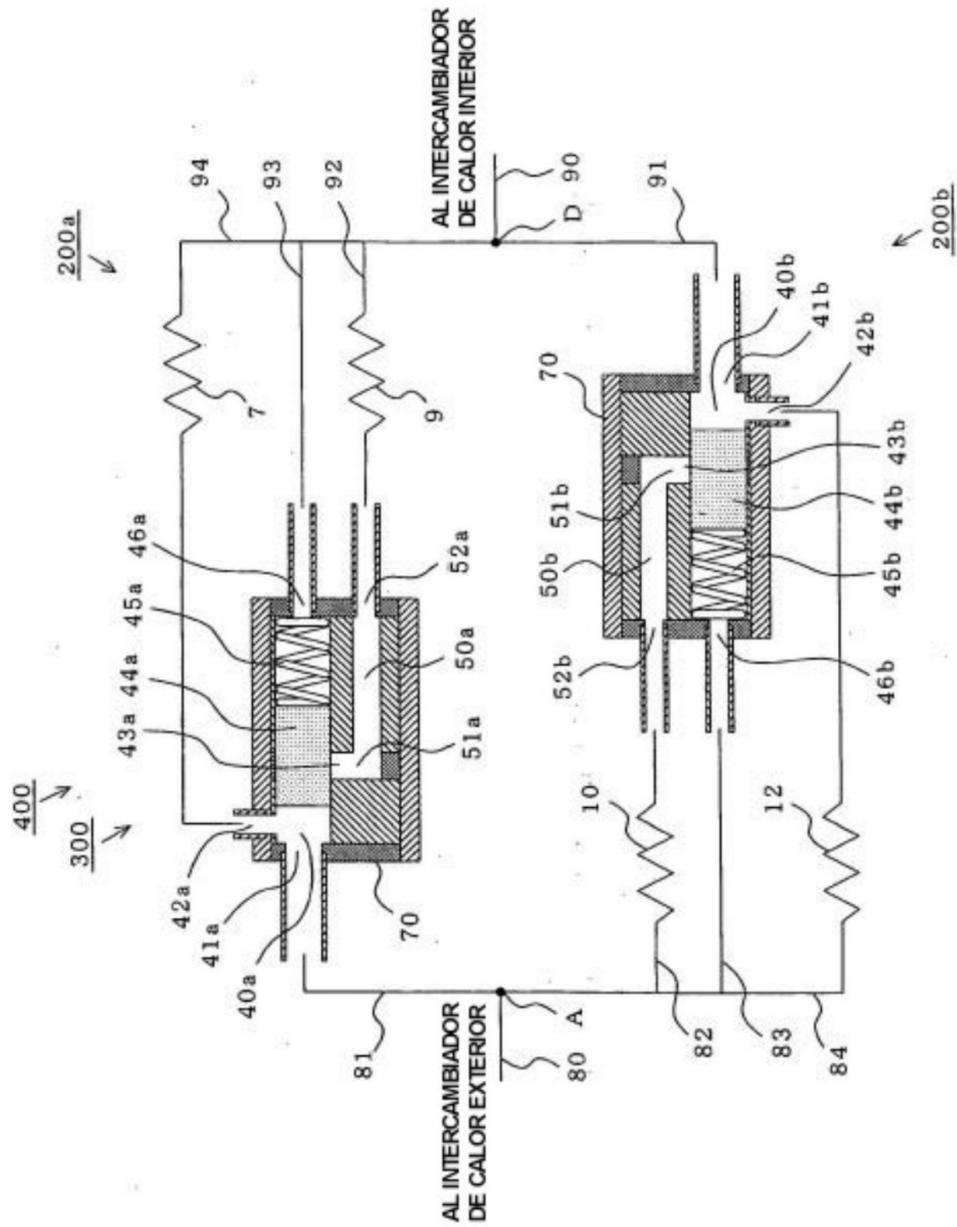


FIG. 6

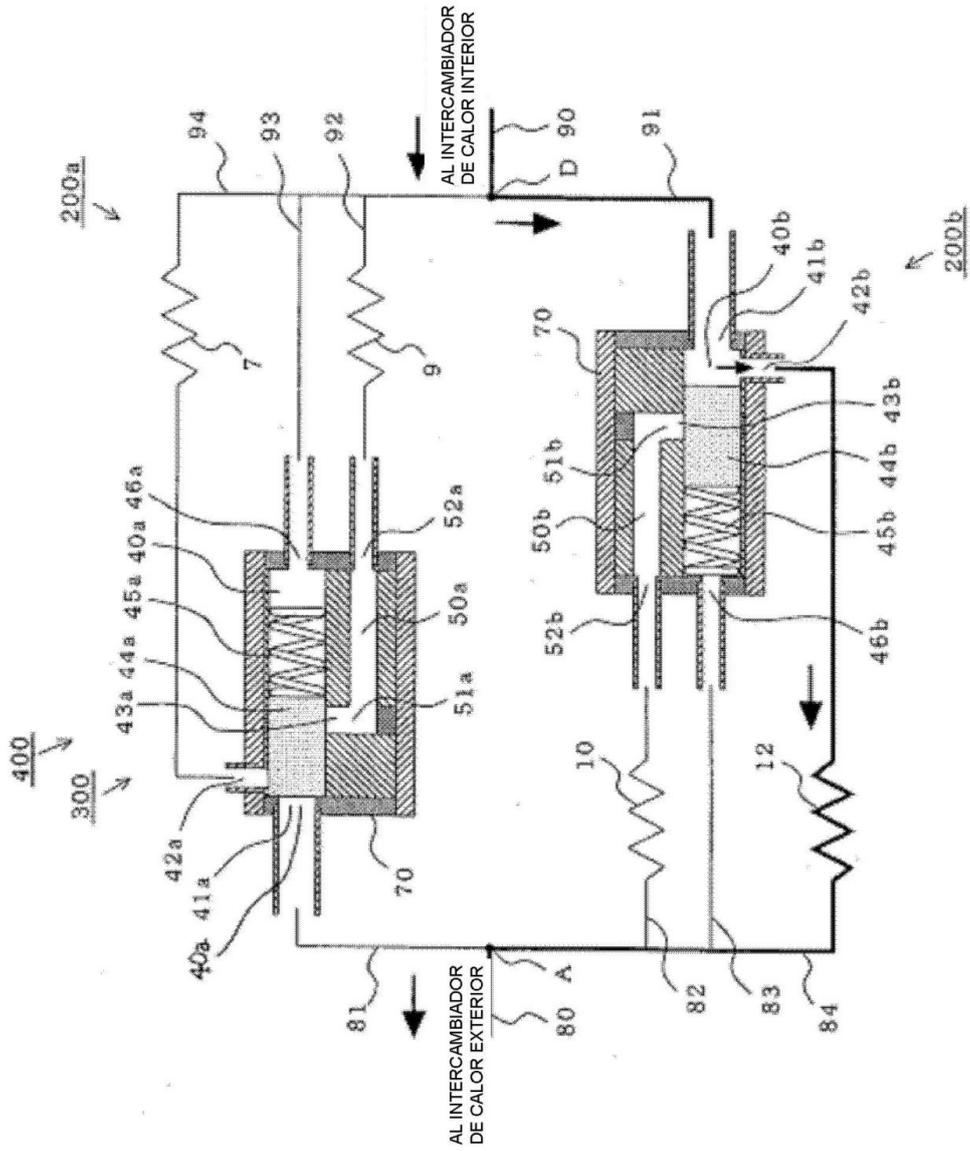


FIG. 7

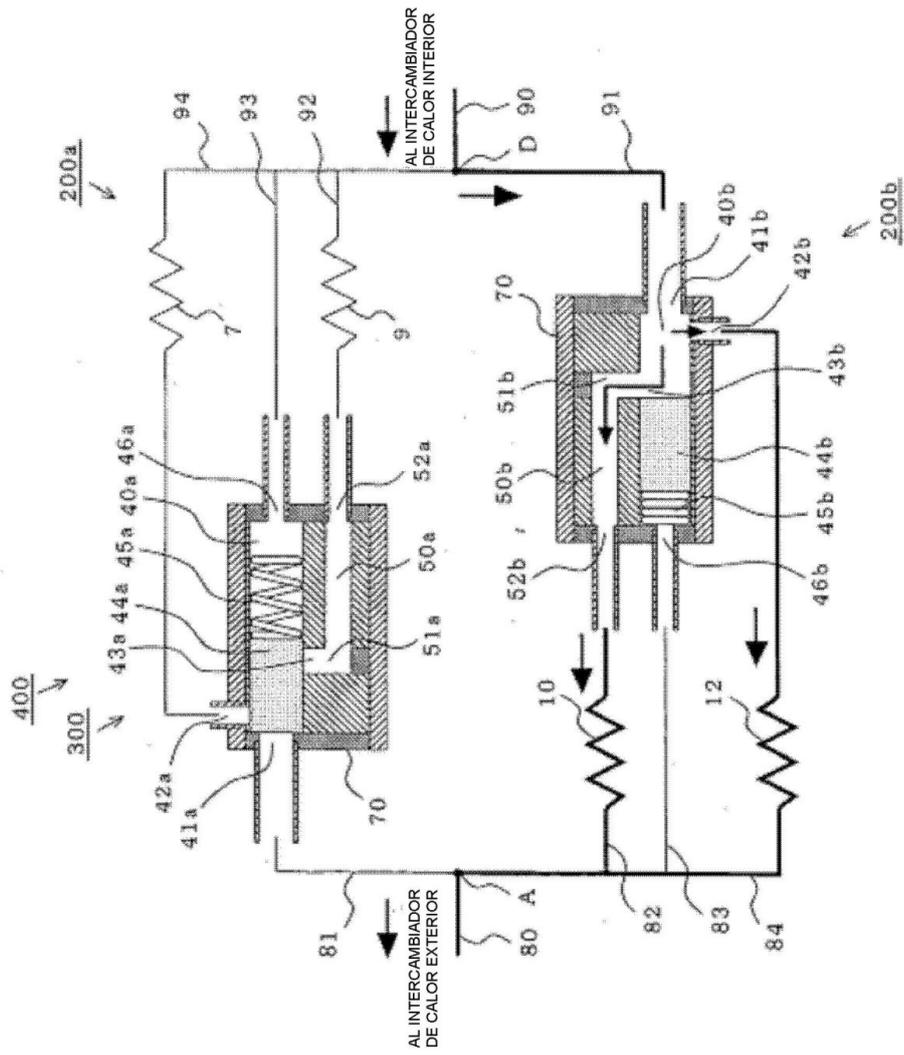


FIG. 8

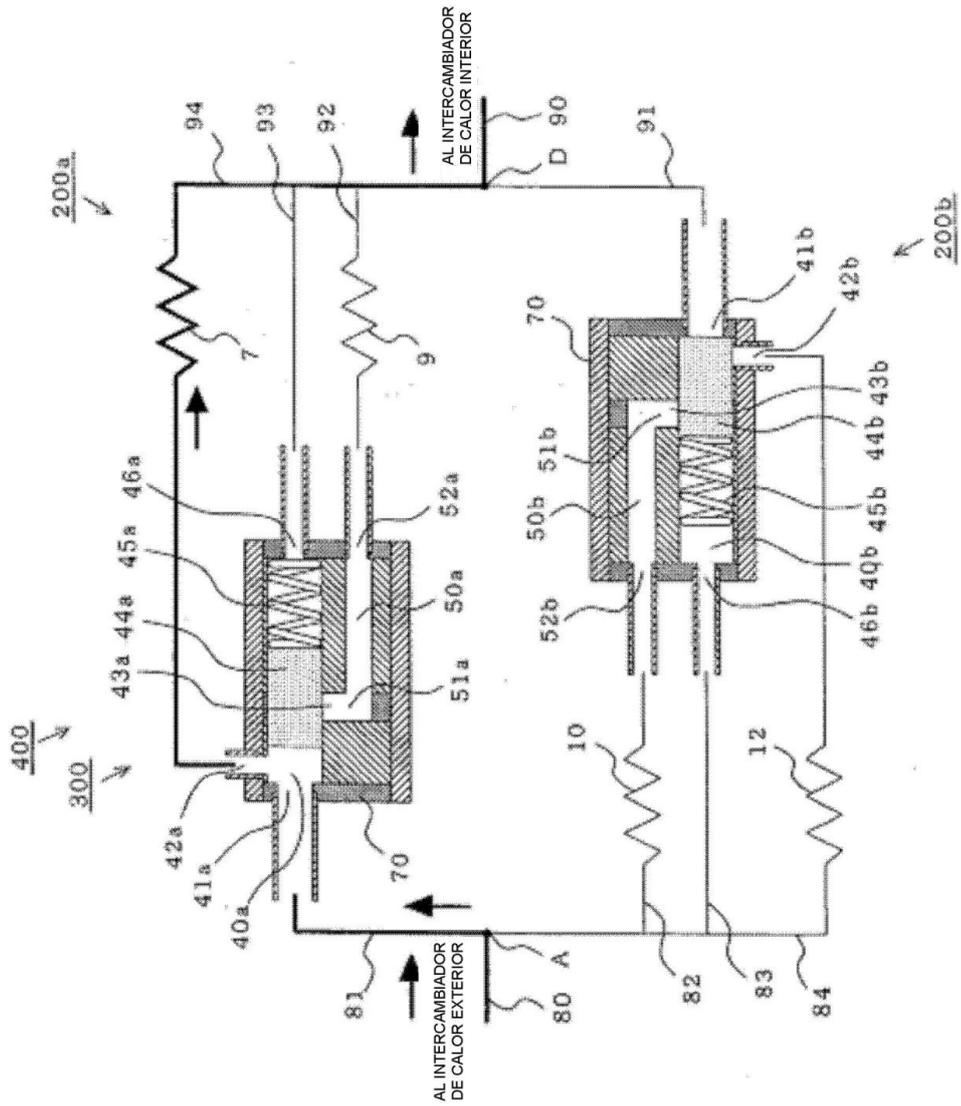


FIG. 9

