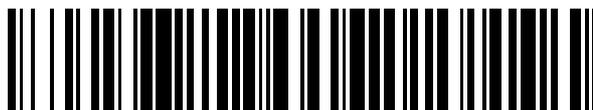


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 469**

51 Int. Cl.:

**F25B 43/00** (2006.01)

**F25B 13/00** (2006.01)

**F25B 41/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08164858 .6**

96 Fecha de presentación: **31.01.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **2000757**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.12.2008**

54 Título: **Aparato de ciclo de refrigeración**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

**11.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

**11.12.2012**

73 Titular/es:

**MITSUBISHI DENKI K.K. (100.0%)  
7-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku  
Tokyo 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**HIRAKUNI, SATOSHI;  
SUMIDA, YOSHIHIRO;  
MAKINO, HIROAKI;  
MOCHIDUKI, ATUSHI;  
OONISHI, SHIGEKI y  
TANABE, YOSHIHIRO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 392 469 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

Aparato de ciclo de refrigeración

## TÉCNICA ANTERIOR

- 5 El presente invento se refiere a un aparato de ciclo de refrigeración que tiene una estructura de estrangulación adecuada para controlar un flujo de refrigerante y que es adecuada para controlar un refrigerante de dos fases, y además se refiere a un aparato de acondicionamiento de aire que mejora la capacidad de control de temperatura y humedad en una operación de enfriamiento o calentamiento, reduce el ruido del flujo de refrigerante, y mejora el confort con respecto a la temperatura y humedad y ruido de la sala o habitación. Además, el presente invento se refiere a un dispositivo de estrangulación de bajo ruido o a un controlador de flujo de bajo ruido que tiene una simple estructura y una alta fiabilidad y reduce el ruido del
- 10 flujo de fluido.
- En particular, el invento se refiere a un aparato según se ha definido en el preámbulo de la reivindicación 1. Tal aparato es conocido por el documento JP-A-2000-346493.
- 15 Los aparatos tradicionales de acondicionamiento de aire usan un compresor del tipo de capacitancia variable tal como un inversor, y similar para gestionar las fluctuaciones de una carga de acondicionamiento de aire, y la frecuencia rotacional del compresor es controlada de acuerdo con la magnitud de la carga de acondicionamiento de aire. Sin embargo, cuando el número de rotaciones del compresor es reducido en una operación de enfriamiento o refrigeración, una temperatura de evaporación también aumenta, así se plantea un problema porque la capacidad de deshumidificación de un evaporador es reducida o una temperatura de evaporación excede de la temperatura de punto de rocío en una habitación o sala y la deshumidificación no puede ser ejecutada.
- 20 El siguiente aparato de acondicionamiento de aire es considerado como un medio para mejorar la capacidad de deshumidificación en una operación de enfriamiento de baja capacitancia. La fig. 24 muestra un diagrama del circuito refrigerante de un aparato de acondicionamiento de aire tradicional mostrado en la Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa sin examinar nº 11-51514, y la fig. 25 muestra una vista en sección de una válvula de estrangulación ordinaria prevista en la fig. 24.
- 25 En la figura, el número 1 indica un compresor, 2 indica una válvula de cuatro vías, 3 indica un intercambiador de calor exterior, 4 indica un primer controlador de flujo, 5 indica un primer intercambiador de calor interior, 6 indica un segundo controlador de flujo, y 7 indica un segundo intercambiador de calor interior, y estos componentes están secuencialmente conectados mediante conductos o conductos y constituyen un ciclo de enfriamiento.
- 30 A continuación, se describirá el funcionamiento del aparato tradicional de acondicionamiento de aire. En una operación de enfriamiento, el refrigerante eyectado desde el compresor 1 pasa a través de la válvula 2 de cuatro vías, es condensado y licuado en el intercambiador de calor exterior 3, se reduce su presión por un dispositivo de estrangulación 11 debido a que la válvula 12 de dos vías del primer controlador de flujo 4 está cerrada, es evaporado y gasificado en el intercambiador de calor interior 5, y vuelve al compresor 1 de nuevo a través de la válvula 2 de cuatro vías.
- 35 Además en una operación de calentamiento o calefacción, el refrigerante eyectado del compresor 1 pasa a través de la válvula 2 de cuatro vías de manera inversa a la operación de enfriamiento, es condensado y licuado en el intercambiador de calor exterior 5, es reducida su presión por el dispositivo de estrangulación principal 11 debido a que la válvula 12 de dos vías del primer controlador de flujo 4 está cerrada, es evaporado y gasificado en el intercambiador de calor exterior 3, y vuelve al compresor 1 de nuevo a través de la válvula 2 de cuatro vías.
- 40 En contraste, en una operación de deshumidificación, el dispositivo de estrangulación principal 11 del primer controlador de flujo 4 está cerrado, y el primer intercambiador de calor interior 5 es hecho funcionar como un condensador, es decir, como un recalentador y el segundo intercambiador de calor interior 7 es hecho funcionar como un evaporador abriendo la válvula 12 de dos vías y controlando la cantidad de flujo del refrigerante mediante la segunda válvula de control de flujo 6. Así, el aire interior es calentado en el primer intercambiador de calor interior 5, por lo que es posible ejecutar una operación de deshumidificación en la que una disminución en la temperatura de la habitación es pequeña.
- 45 En los aparatos de acondicionamiento de aire tradicionales como se ha descrito antes, como una válvula de control de flujo que tiene un orificio es usada normalmente como la segunda válvula de control de flujo dispuesta en una unidad interior, se produce un gran ruido del flujo de refrigerante cuando el refrigerante pasa a través del orificio y el ambiente interior resulta por ello deteriorado. En particular, como la entrada de la segunda válvula de control de flujo es llenada con un refrigerante de dos fases gas/líquido en la operación de deshumidificación, se plantea un problema porque el ruido del
- 50 flujo de refrigerante es incrementado.
- Como una contramedida para el ruido del flujo de refrigerante de la segunda válvula de control de flujo en la operación de deshumidificación, la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa sin examinar nº 11-51514 describe tal disposición como un trayecto de flujo de estrangulación similar a un orificio compuesto de una pluralidad de gargantas cortadas 31 y

un disco de válvula 17 está dispuesto en la válvula de un asiento 18 de válvula de una segunda válvula de control de flujo 6 de la fig. 25. Obsérvese que el número 16 indica una bobina electromagnética para mover el disco de válvula 17, 31 indica una pluralidad de cortes a modo de gargantas cortados en la abertura 18 de un conducto que actúa como el asiento de válvula y que forma trayectos de flujo de estrangulación a modo de orificio.

5 Esta contramedida para el ruido del flujo de refrigerante es considerada para que fluya continuamente el refrigerante de dos fases gas/líquido a través de la pluralidad de trayectos de flujo a modo de orificio. Sin embargo, existe el problema de que esta disposición no es efectiva debido a que el número de trayectos de flujo que pueden preverse desde el punto de vista de tratamiento es limitado y el ruido del flujo de refrigerante es incrementado. Como resultado, se requiere una  
10 contramedida adicional de prever un material aislante del ruido y un material de amortiguación alrededor del segundo controlador de flujo 6, de modo que se plantea un problema porque el coste resulta incrementado, y se deterioran el rendimiento de la instalación y el rendimiento del ciclo.

En contraste, en un controlador de flujo usado en un aparato de acondicionamiento de aire mostrado en la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa sin examinar nº 7-146032, miembros porosos 32 que actúan como filtros están dispuestos  
15 aguas arriba y aguas abajo de una estrangulación para reducir el ruido del flujo de refrigerante como se ha mostrado en la vista en sección de la fig. 26. Sin embargo, los miembros porosos 32 están dispuestos en posiciones separadas de una sección de estrangulación, de modo que no pueden suministrar continuamente un refrigerante de dos fases gas/líquido de modo efectivo a la sección de estrangulación, y así se plantea un problema porque el ruido del flujo de refrigerante resulta incrementado.

Además, la fig. 27 muestra una vista en sección de la disposición de un controlador de flujo usado en un aparato de  
20 acondicionamiento de aire descrito en la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa sin examinar nº 10-131681. Unos conductos en panel 37 que actúan como eliminadores 36 del ruido y que tienen cada uno agujeros que comunican ambos extremos de los mismos están dispuestos aguas arriba y aguas abajo de una estrangulación para reducir el ruido del flujo de refrigerante. La fig. 28 muestra una vista en sección del conducto en panel.

Como el área de cada agujero formado en el conducto es demasiado pequeña para que un refrigerante pase a su través,  
25 se plantea un problema porque el agujero es probable que sea obstruido o atascado por materiales extraños que fluyen en un ciclo de enfriamiento y el rendimiento del controlador de flujo es disminuido por una caída o descenso de la cantidad de flujo del refrigerante. Además, se plantea otro problema porque el refrigerante no puede ser hecho fluir sin que tenga lugar una pérdida de presión debido a que no se ha formado ninguna derivación para la sección de estrangulación.

#### DESCRIPCIÓN DEL INVENTO

30 Un objeto del presente invento, que se ha hecho para resolver los problemas anteriores, es proporcionar un aparato de ciclo de refrigeración que utiliza un dispositivo de estrangulación y un controlador de flujo que pueden reducir en gran medida el ruido del flujo de refrigerante y que no resulta obstruido por materiales extraños en un ciclo. Otro objeto del presente invento es proporcionar un aparato de ciclo de refrigeración fiable y de poco ruido.

El aparato de acuerdo con el invento, está descrito en la reivindicación 1. Realizaciones específicas ventajosas están  
35 especificadas en las subreivindicaciones.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es un diagrama de circuito de refrigerante de un aparato de acondicionamiento de aire adecuado para aplicar a un  
aparato de ciclo de refrigeración del presente invento;

40 La fig. 2 es una vista en sección que muestra la disposición de un dispositivo de estrangulación para un aparato de acuerdo con la fig. 1;

La fig. 2A es una vista detallada de un cuerpo de válvula principal del dispositivo de estrangulación;

La fig. 3 representa vistas que muestran el funcionamiento del dispositivo de estrangulación;

La fig. 4 es una vista en sección de la disposición del dispositivo de estrangulación;

La fig. 5 es una vista detallada de un cuerpo de válvula principal del dispositivo de estrangulación;

45 La fig. 6 representa vistas en sección de la disposición del dispositivo de estrangulación;

La fig. 7 es una vista en sección de la disposición del dispositivo de estrangulación;

La fig. 8 es una vista en sección de la disposición del dispositivo de estrangulación;

La fig. 9 representa vistas en sección de la disposición del dispositivo de estrangulación;

La fig. 10 es una vista en sección de la disposición del dispositivo de estrangulación;

La fig. 11 es una vista en sección de la disposición del dispositivo de estrangulación;

La fig. 12 representa vistas en sección de la disposición del dispositivo de estrangulación;

5 La fig. 13 representa vistas en sección de la disposición del dispositivo de estrangulación de acuerdo con una realización del aparato del presente invento;

La fig. 14 representa vistas en sección de la disposición del dispositivo de estrangulación de acuerdo con una realización del aparato del presente invento;

La fig. 15 es una vista detallada e un orificio usado en el dispositivo de estrangulación de acuerdo con una realización del aparato del presente invento;

10 La fig. 16 representa vistas en sección de la disposición de otro dispositivo de estrangulación;

La fig. 17 es una vista en sección de la disposición de otro dispositivo de estrangulación;

La fig. 18 representa vistas que muestran el funcionamiento de otro dispositivo de estrangulación;

La fig. 19 es una vista en sección de la disposición de otro dispositivo de estrangulación;

La fig. 20 representa vistas que muestran el funcionamiento de otro dispositivo de estrangulación;

15 La fig. 21 representa vistas en sección de la disposición de otro dispositivo de estrangulación;

La fig. 22 es una vista detallada de otro dispositivo de estrangulación;

La fig. 23 es una vista detallada de otro dispositivo de estrangulación;

La fig. 24 es un diagrama de circuito de refrigerante que muestra un aparato de acondicionamiento de aire tradicional;

La fig. 25 es una vista en sección de la disposición de un dispositivo de estrangulación tradicional;

20 La fig. 26 es una vista en sección que muestra la disposición de otro ejemplo del dispositivo de estrangulación tradicional;

La fig. 27 es una vista en sección que muestra la disposición de otro ejemplo del dispositivo de estrangulación tradicional;  
y

La fig. 28 es una vista en sección de la sección de eliminación de ruido del dispositivo de estrangulación mostrado en la fig. 27.

## 25 MEJOR MODO PARA PONER EN PRÁCTICA EL INVENTO

30 La fig. 1 es un diagrama de circuito refrigerante de un aparato de acondicionamiento de aire adecuado para aplicar a un aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con una realización del presente invento, en el que los mismos componentes que los del aparato tradicional están indicados por los mismos números de referencia. En la figura, el número 1 indica un compresor, 2 indica un medio de conmutación de un trayecto de flujo, por ejemplo, una válvula de 4 vías para conmutar un flujo de refrigerante entre una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento, 3 indica un intercambiador de calor exterior, 4 indica un primer controlador de flujo, 5 indica un primer intercambiador de calor interior, 6 indica un segundo controlador de flujo, y 7 indica un segundo intercambiador de calor interior, y estos componentes están conectados secuencialmente entre sí a través de conductos y constituyen un ciclo de enfriamiento.

35 Además, una unidad exterior 33 contiene un ventilador exterior 40 unido al intercambiador de calor exterior 3, y una unidad interior 34 contiene un ventilador interior 41 unido a los dos intercambiadores de calor interiores. Un refrigerante mezclado R410A compuesto de R32 mezclado con R125 es usado como un refrigerante de este ciclo de enfriamiento, y aceite de alquilbenceno es usado como el aceite de una máquina para fabricar hielo.

40 La fig. 2 es una vista en sección que muestra la disposición del segundo controlador de flujo del aparato de acondicionamiento de aire mostrado en la fig. 1. En la figura, el número 9 indica el conducto conectado al primer intercambiador de calor interior 5 y actúa como una entrada de flujo de refrigerante, 13 indica el conducto conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 y actúa como una salida de flujo de refrigerante, y 150 indica un cuerpo de válvula principal formado en forma de columna y giratorio en una dirección periférica alrededor del centro de una columna como un eje al tiempo que desliza. La referencia numérica 151 indica un motor de pasos para accionar el cuerpo de válvula principal 150, y el cuerpo de válvula principal 150 es ajustado accionando el motor de pasos 151 en respuesta a  
45 una orden procedente de un controlador que no está mostrado.

La fig. 2A es una vista en sección del cuerpo de válvula principal 150 del segundo controlador de flujo 6 mostrado en la fig. 2. En la figura, 153 indica una garganta formada en el cuerpo de válvula principal 150 y que actúa como un trayecto de flujo pasante a través del cual puede pasar un refrigerante sin casi resistencia al trayecto de flujo aplicada al mismo. El cuerpo de válvula principal 150 está formado de un miembro permeable poroso en su totalidad, y el miembro permeable poroso está compuesto de material sinterizado (en lo que sigue, denominado como un miembro poroso 152 o un metal sinterizado) cuyos agujeros de ventilación (los agujeros de ventilación sobre la superficie y dentro del miembro a través de los cuales puede pasar un fluido) tienen un diámetro medio de 40 micras. El metal sinterizado es hecho moldeando polvo metálico o polvo de aleación en un molde a presión y sinterizando el polvo moldeado resultante a una temperatura menor que un punto de fusión.

5 La garganta 153 formada en el cuerpo de válvula principal tiene un área en sección transversal mayor que la del conducto 9 conectado a la segunda válvula 6 de control de flujo y al primer intercambiador de calor interior 5 y que la del conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7. Accionar el motor de pasos 151 hace que la garganta 153 del cuerpo de válvula principal se mueva a la posición del conducto 9 conectado a la segunda válvula de control de flujo y al primer intercambiador de calor interior 5 y a la posición del conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en la fig. 3(b), y así los conductos pueden ser conectados en un estado en el que casi no se produce pérdida de presión. Además, accionar el motor de pasos 151 del mismo modo hace que el conducto 8 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 sea conectado al conducto 9 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 a través del miembro poroso 12 del cuerpo de válvula principal 10.

A continuación, se describirá el funcionamiento del ciclo de enfriamiento del aparato de acondicionamiento de aire.

20 En la fig. 1, las flechas en línea continua muestran un flujo de refrigerante en una operación de enfriamiento. La operación de enfriamiento es dividida en una operación de enfriamiento corriente correspondiente a un caso en el que tanto la carga de calor sensible al acondicionamiento de aire como la carga de calor latente del acondicionamiento de aire en una habitación son elevadas en la puesta en marcha, en verano y similares, y una operación de deshumidificación correspondiente a un caso en el que la carga de calor latente es grande mientras la carga de calor sensible al acondicionamiento de aire es baja como en una estación intermedia, una estación lluviosa, y similar. En la operación de enfriamiento corriente, el accionamiento del motor de pasos 151 del segundo controlador de flujo 6 hace que la garganta 153 del cuerpo de válvula principal 150 sea fijada a la posición del conducto 9 conectado al segundo controlador de flujo y al primer intercambiador de calor interior 5 y a la posición del conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7.

30 En este instante, un refrigerante en estado de vapor a alta temperatura y alta presión eyectado desde el compresor 1 que funciona al número de revoluciones correspondiente a una carga de acondicionamiento de aire pasa a través de la válvula 2 de 4 vías, es condensado y licuado en el intercambiador de calor exterior 3, reducida su presión en un primer controlador de flujo 4 y convertido en un refrigerante de dos fases a baja presión, que fluye al primer intercambiador de calor interior 5 y es evaporado y gasificado en él, pasa a través del segundo controlador de flujo 6 sin una gran pérdida de presión, es evaporado y gasificado de nuevo en el segundo intercambiador de calor interior 7, y vuelve al compresor 1 a través de la válvula 2 de 4 vías de nuevo como un refrigerante en estado de vapor a baja presión.

40 En el segundo controlador de flujo, la garganta 153 del cuerpo principal de válvula 150 está situada en la posición del conducto 9 conectado al segundo controlador de flujo y al primer intercambiador de calor interior 5 y en la posición del conducto 3 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en la fig. 3(b). Así, al refrigerante que pasa a través del segundo controlador de flujo no tiene casi pérdida de presión, y así la capacidad de enfriamiento y la eficiencia no se ven reducidas.

Además, el primer controlador de flujo es controlado tal modo que el grado de sobrecalentamiento del refrigerante es ajustado a 10° C en, por ejemplo, la admisión del compresor 1. En este ciclo de refrigeración, el calor es extraído desde el interior de una habitación evaporando el refrigerante en el primer intercambiador de calor interior 5, y la habitación es enfriada liberando el calor extraído desde el interior de la habitación al exterior de la habitación por condensación del refrigerante en el intercambiador de calor exterior 3.

Obsérvese que, en la operación de deshumidificación, es posible controlar una temperatura de aire soplado en un amplio margen ajustando la frecuencia rotacional del compresor 1 y el número de revoluciones del ventilador del intercambiador de calor exterior 3 para controlar su cantidad de intercambio de calor y controlando la cantidad de calentamiento del aire en la habitación calentada por el primer intercambiador de calor interior 5.

Además, es también posible controlar la cantidad de calentamiento del aire en la habitación calentada por el primer intercambiador de calor interior 5 controlando la temperatura de condensación del primer intercambiador de calor interior controlando el grado de apertura del primer controlador de flujo 4 y el número de revoluciones del ventilador interior. Además, el segundo controlador de flujo 6 es controlado de tal modo que el grado de sobrecalentamiento del refrigerante de admisión del compresor es ajustado, por ejemplo, a 10° C.

- 5 En esta realización, el ruido del flujo de refrigerante producido cuando el refrigerante de dos fases gas/líquido pasa a través del cuerpo de válvula principal 150 puede ser muy reducido debido a que está compuesto del metal sinterizado. Cuando el refrigerante de dos fases gas/líquido pasa a través de un orificio ordinario del tipo controlador de flujo, se produce una gran cantidad de ruido de flujo de refrigerante. Es sabido que el gran ruido es producido cuando el refrigerante de dos fases gas/líquido fluye particularmente en un modo de flujo de escoria.
- 10 Esto es debido a que cuando el modo de flujo del refrigerante de dos fases gas/líquido es el flujo de escoria como se ha descrito antes, un refrigerante en estado de vapor fluye intermitentemente en una dirección de flujo, y cuando las escorias de vapor o las burbujas de vapor que tienen un tamaño mayor que el trayecto de flujo de la sección de estrangulación son rotas y hechas vibrar y que como un refrigerante en estado de vapor y un refrigerante líquido pasan alternativamente a través de la sección de estrangulación, la velocidad del refrigerante es rápida cuando el refrigerante vapor pasa y lenta cuando pasa el refrigerante líquido, y la presión del refrigerante es también hecha fluctuar por ello. Además, en un segundo controlador de flujo tradicional 6, como los trayectos de flujo de salida están dispuestos en una a cuatro posiciones en la salida del controlador 6, el refrigerante tiene una velocidad de flujo rápida, y se producen torbellinos en la parte de salida del controlador 6 de modo que el ruido de la corriente de chorro es incrementado en ella.
- 15 En el segundo controlador de flujo 6 mostrado en la fig. 2, el refrigerante de dos fases gas/líquido y el refrigerante líquido pasan a través de un número infinito de finos agujeros de ventilación del cuerpo de válvula principal 150 compuesto del metal sinterizado y se reduce su presión. Por consiguiente, las escorias de vapor y las burbujas de vapor no son rotas. Además, con un refrigerante vapor y un refrigerante líquido pasan simultáneamente a través de la sección de estrangulación, la velocidad del refrigerante no es hecha fluctuar y la presión del mismo tampoco es hecha fluctuar.
- 20 Un orificio convencional tiene un trayecto de flujo en una posición. Sin embargo, como los trayectos de flujo en metal sinterizado son formados de manera intrincada, la presión del refrigerante es reducida en el metal sinterizado. Un miembro poroso tal como el metal sinterizado tiene tal efecto que la fluctuación de la velocidad de flujo del refrigerante es repetida cuando la fluctuación de presión del mismo en el interior del miembro poroso, y la fluctuación de presión es hecha constante con una parte de la misma convertida en energía térmica. Esto es denominado generalmente como un efecto de absorción de ruido que es considerado como un mecanismo para eliminar el ruido. Además, como la velocidad de flujo del refrigerante es reducida suficientemente en el miembro poroso y hecha constante, no se producen torbellinos en el flujo del refrigerante a la salida de la sección de estrangulación como y se reduce también el ruido de la corriente de chorro.
- 25 Como resultado, el coste puede ser reducido debido a que la contramedida requerida en el aparato tradicional para enrollar el material aislante del ruido y el material de amortiguación alrededor del dispositivo de estrangulación 6 es innecesaria, y además el rendimiento de reciclaje del aparato de acondicionamiento de aire puede ser mejorado. Debe observarse que como el problema de ruido del flujo de refrigerante debido al refrigerante de dos fases gas/líquido descrito antes no está limitado al aparato de acondicionamiento de aire y es un problema general común a ciclos de enfriamiento generales tales como en un refrigerador o nevera, y similares, puede obtenerse el mismo efecto aplicando ampliamente el dispositivo de estrangulación de esta realización a estos ciclos de enfriamiento generales.
- 30 Las características de flujo del segundo controlador de flujo 6 en la operación de enfriamiento/deshumidificación (la relación entre la cantidad de flujo de refrigerante y la pérdida de presión) pueden ser ajustadas ajustando el diámetro del miembro poroso utilizado en el cuerpo de válvula principal 150, la longitud de trayecto de flujo del mismo a través del cual pasa el refrigerante, y la porosidad del miembro poroso (el volumen de poros por unidad de volumen).
- 35 Es decir, cuando una cierta cantidad de flujo de refrigerante es hecha fluir con una pérdida de presión pequeña, es suficiente con aumentar el diámetro de los agujeros de ventilación del miembro poroso (aumentar el tamaño del elemento del miembro poroso), disminuir la longitud del trayecto del flujo del mismo (disminuir la longitud de un cuerpo de válvula principal), o usar un miembro poroso con una gran porosidad.
- 40 Inversamente, cuando una cierta cantidad de flujo de refrigerante es hecha fluir con una pérdida de presión grande, es suficiente disminuir el diámetro de los agujeros de ventilación del miembro poroso (disminuir el tamaño del elemento del miembro poroso), aumentar la longitud del trayecto de flujo del mismo (aumentar la longitud del cuerpo de válvula principal), o usar un miembro poroso que tenga una pequeña porosidad. El diámetro de los agujeros de ventilación del miembro poroso usado en un cuerpo de válvula principal y la forma del cuerpo de válvula principal son diseñados de manera óptima en el momento de diseño del equipo.
- 45 El metal sinterizado (hecho moldeando polvo metálico o polvo de aleación en un molde bajo presión y sinterizando el polvo moldeado resultante a una temperatura inferior a un punto de fusión), cerámica, metal alveolar, resina alveolar, y similares son utilizados como el elemento del miembro poroso usado en el cuerpo de válvula principal.
- 50 Como el cuerpo de válvula principal 150 puede ser accionado por el motor de pasos 151, incluso si el cuerpo de válvula principal 150 a la entrada de la sección de estrangulación resulta atascado con materiales extraños en un ciclo, el
- 55

deterioro de rendimiento del cuerpo de válvula principal 150 debido al atascamiento puede ser impedido moviendo una nueva superficie del mismo a la entrada mediante accionamiento del motor. Además, incluso aunque la parte de entrada del miembro poroso de la superficie completa del cuerpo de válvula principal está atascada, la garganta 153 formada en el cuerpo de válvula principal 150 permite que la función del cuerpo de válvula principal como el dispositivo de estrangulación sea mantenida accionando el cuerpo de válvula principal 150 con el motor a tal posición que la entrada de la sección de estrangulación incluye parcialmente la garganta. Como la válvula principal tiene suficiente fiabilidad como dispositivo de estrangulación, es posible proporcionar un aparato de acondicionamiento de aire con suficiente fiabilidad.

A continuación, se describirá un método de control de funcionamiento del aparato de acondicionamiento de aire. Una temperatura y humedad preajustadas, por ejemplo, son establecidas para el aparato de acondicionamiento de aire cuando es hecho funcionar a fin de ajustar un ambiente de temperatura y humedad preferido por un ocupante en una habitación. Debe observarse que el ocupante puede introducir directamente los valores de ajuste respectivos de la temperatura y humedad preajustadas desde un controlador remoto de una unidad interior.

Además, una tabla de valor de temperatura y humedad óptimas, que es determinada para ocupantes respectivos que son sensibles al calor y al frío, para niños, para personas ancianas, y similares, puede ser almacenada en el controlador remoto de la unidad interior de modo que puedan introducir directamente cualesquiera valores óptimos almacenados. Además, la unidad interior 34 está provista con sensores para detectar la temperatura y humedad del aire de admisión de la unidad interior para detectar la temperatura y humedad de la habitación.

Cuando el aparato de acondicionamiento de aire es puesto en marcha, la diferencia entre una temperatura preajustada y la temperatura de aire de admisión de la habitación y la diferencia entre una humedad preajustada y la humedad del aire de admisión de la habitación son calculadas como una diferencia de temperatura y una diferencia de humedad, respectivamente, y la frecuencia rotacional del compresor 1, el número de revoluciones del ventilador exterior, el grado de apertura de estrangulación de la primera válvula de control de flujo 4, y la apertura/cierre de la segunda válvula de control de flujo 6 del aparato de acondicionamiento de aire son controlados de tal modo que estas diferencias son finalmente llevadas a cero o quedan dentro de los valores predeterminados. En este instante, cuando las diferencias de temperatura y de humedad son controladas a cero o quedan dentro de los valores predeterminados, el aparato de acondicionamiento de aire es controlado dando prioridad a la diferencia de temperatura sobre la diferencia de humedad.

Es decir, cuando tanto las diferencias de temperatura como de humedad son grandes en la puesta en marcha del aparato de acondicionamiento de aire, un controlador da instrucciones a la segunda válvula de control de flujo 6 de tal modo que la garganta 153 del cuerpo de válvula principal 150 está situada en la posición del conducto 9 conectado al segundo controlador de flujo y al primer intercambiador de calor interior 5 y en la posición del conducto 13 conectada al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en la fig. 3(b). Como el refrigerante que pasa a través del segundo controlador de flujo casi no tiene pérdidas de presión, no se reducen ni la capacidad de enfriamiento, ni la eficiencia de enfriamiento.

Como se ha descrito antes, el segundo controlador 6 de flujo es ajustado al estado abierto, y el aparato de acondicionamiento de aire es hecho funcionar en primer lugar de tal modo que la diferencia de temperatura en la habitación es de modo preferente ajustada a cero o dejada dentro del valor predeterminado en una operación de enfriamiento ordinaria. Cuando la capacidad de enfriamiento del aparato de acondicionamiento de aire coincide con la carga calorífica de la habitación y la diferencia de temperatura es ajustada a cero o queda dentro del valor predeterminado, la diferencia de humedad es detectada. Cuando la diferencia de humedad es ajustada a cero o está dentro del valor predeterminado en este instante, el funcionamiento del aparato de acondicionamiento de aire continuará como está.

Cuando la diferencia de temperatura es cero o está dentro del valor predeterminado y la diferencia de humedad en el instante aún es un valor grande, la segunda válvula 6 de control de flujo es situada en una posición tal que la parte del cuerpo de válvula principal 150 distinta de la garganta 153 está en contacto íntimo con el extremo del conducto 9 conectado al segundo controlador de flujo y al primer intercambiador de calor interior 5 y con el extremo del conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en la fig. 3(a).

Como se ha descrito antes, el funcionamiento del aparato de acondicionamiento de aire es conmutado a una operación de enfriamiento/deshumidificación por estrangulación de la segunda válvula 6 de control de flujo. En la operación de enfriamiento/deshumidificación, la cantidad de calentamiento del segundo intercambiador de calor interior 7 es controlada de tal modo que la diferencia de temperatura en la habitación puede ser mantenida en cero o dentro del valor predeterminado del mismo modo que la cantidad de enfriamiento/deshumidificación del primer intercambiador de calor interior 5 es controlada de tal modo que la diferencia de humedad es ajustada a cero o dejada dentro del valor predeterminado.

El control de la cantidad de calentamiento del segundo intercambiador de calor interior 7 es ajustado por el número de revoluciones del ventilador exterior del intercambiador de calor exterior 3, el grado de apertura de la primera válvula 4 de control de flujo, y similar. Además, la cantidad de enfriamiento/deshumidificación del primer intercambiador de calor interior

5 es controlada por la frecuencia rotacional del compresor 1, por el número de revoluciones del ventilador interior 41 de la unidad interior 34, y similares.

5 Como se ha descrito antes, es posible controlar la temperatura y humedad ambientes en una habitación a un estado óptimo de acuerdo con la preferencia de un ocupante conmutando el circuito refrigerante entre la operación de enfriamiento ordinaria y la operación de enfriamiento/deshumidificación de acuerdo con la carga de la habitación en la operación de enfriamiento. Además, aunque el estado de fase del refrigerante que pasa a través del dispositivo de estrangulación y la relación de mezcla de gas y líquido en el refrigerante son cambiados por el cambio de modos tal como enfriamiento, deshumidificación, calentamiento, y similares, y el cambio de una carga de acondicionamiento de aire, el refrigerante puede fluir de modo estable a través del metal sinterizado del miembro poroso 152 a un nivel de ruido bajo.

10 A continuación se describirá con más detalle el aparato de acondicionamiento de aire. Esta descripción se refiere a una operación de calentamiento, y un circuito refrigerante que constituye el aparato de acondicionamiento de aire es similar al mostrado en la fig. 1, y la estructura de la segunda válvula 6 de control de flujo es la misma que la mostrada en la fig. 2. Se describirá el funcionamiento del aparato de acondicionamiento de aire en calentamiento.

15 En la fig. 1, el flujo del refrigerante en el calentamiento está mostrado por flechas de trazos. En una operación de calentamiento ordinaria, el controlador da instrucciones a la segunda válvula 6 de control de flujo de tal modo que la garganta 153 del cuerpo de válvula principal 150 esté situada en la posición del conducto 9 conectado al segundo controlador de flujo y al primer intercambiador de calor interior 5 y en la posición del conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en la fig. 3(b).

20 En este instante, el refrigerante vapor a alta temperatura y a alta presión eyectado desde el compresor 1 fluye al segundo intercambiador de calor interior 7 y al primer intercambiador de calor interior 5 a través de la válvula 2 de 4 vías, intercambia calor con el aire interior, y es condensado y licuado. Obsérvese que como el conducto 9 está conectado al conducto 13 a través de un área de gran abertura como se ha mostrado en la fig. 3(b), casi no se causa pérdida de presión en el refrigerante cuando pasa a través de la válvula, y así no se causa ninguna disminución de la capacidad de calentamiento ni de la eficiencia por la pérdida de presión.

25 El refrigerante líquido a alta presión eyectado desde el primer intercambiador de calor interior 5 ve reducida su presión por el primer controlador 4 de flujo y es convertido en un refrigerante de dos fases gas/líquido, que intercambia calor con el aire exterior en el intercambiador de calor exterior 3 y es evaporado. El refrigerante vapor de baja presión eyectado desde el intercambiador de calor exterior 3 vuelve al compresor 1 de nuevo a través de la válvula 2 de 4 vías. El grado de apertura de la primera válvula 4 de control de flujo en la operación de enfriamiento ordinaria es controlado de tal modo que el grado de sobrecalentamiento del refrigerante a la salida del intercambiador de calor exterior 3 es ajustado por ejemplo a 5° C.

30 A continuación, será explicado el funcionamiento del aparato de acondicionamiento de aire en calentamiento/deshumidificación en correspondencia con los caracteres alfanuméricos mostrados en la fig. 1. En la operación de calentamiento/deshumidificación, el controlador da instrucciones a la segunda válvula 6 de control de flujo de tal modo que el cuerpo de válvula principal 150 esté situado en la posición en la que está en contacto íntimo con el extremo del conducto 9 conectado al segundo controlador de flujo y al primer intercambiador de calor interior 5 y en la posición en la que está en contacto íntimo con el extremo del conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en la fig. 3(a).

35 En este instante, el refrigerante vapor a alta temperatura y presión eyectado desde el compresor 1 fluye al segundo intercambiador de calor interior 7 a través de la válvula 2 de 4 vías, intercambia calor con el aire interior, y es condensado (punto E). El refrigerante líquido a alta presión o el refrigerante de dos fases gas/líquido fluye a la segunda válvula 6 de control de flujo.

40 En la segunda válvula 6 de control de flujo, como el cuerpo de válvula principal 150 está en contacto íntimo con el extremo del conducto 9 conectado al segundo controlador de flujo y al primer intercambiador de calor interior 5 y con el extremo del conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en la fig. 3(a), el refrigerante hecho fluir a la válvula fluye al primer intercambiador de calor interior 5 a través de los agujeros de ventilación en el cuerpo de válvula principal 150 compuesto del metal sinterizado. Como los agujeros de ventilación del cuerpo de válvula principal 150 tienen un diámetro de aproximadamente 40 µm, el refrigerante que pasa a través de los agujeros de ventilación ve reducida su presión y es convertido a un refrigerante de dos fases gas/líquido a presión intermedia que fluye al primer intercambiador de calor interior 5 (punto D).

45 La temperatura de saturación del refrigerante hecho fluir al primer intercambiador de calor interior 5 es igual o menor que el punto de rocío del aire interior, y el refrigerante es evaporado extrayendo el calor sensible y el calor latente del aire interior (punto C). El refrigerante de dos fases gas/líquido de presión intermedia eyectado desde el primer intercambiador de calor interior 5 fluye a la primera válvula 4 de control de flujo, ve reducida su presión, adicionalmente fluye al intercambiador de calor exterior 3, e intercambia calor con el aire exterior y es evaporado. El refrigerante vapor a baja

presión eyectado desde el intercambiador de calor exterior 4 vuelve al compresor 1 de nuevo a través de la válvula 2 de 4 vías.

5 En la operación de calentamiento/deshumidificación, como el aire interior es calentado en el segundo intercambiador de calor interior 7 así como enfriado y deshumidificado en el primer intercambiador de calor interior 5, es posible deshumidificar la habitación mientras se calienta. Además, en la operación de calentamiento/deshumidificación, es posible controlar una temperatura de aire soplado en un amplio margen controlando la cantidad de intercambio de calor con el intercambiador de calor exterior 3 ajustando la frecuencia rotacional del compresor 1 y el número de revoluciones del ventilador del intercambiador de calor exterior 3 y controlando la cantidad de calentamiento de aire interior calentado por el primer intercambiador de calor interior 5.

10 Además, es también posible controlar la cantidad de deshumidificación del aire interior deshumidificado por el primer intercambiador de calor interior 5 controlando la temperatura de evaporación del primer intercambiador de calor interior 5 ajustando el grado de apertura de la primera válvula 4 de control de flujo y el número de revoluciones del ventilador interior. El grado de apertura de la primera válvula 4 de control de flujo es controlado de tal modo que el grado de sobreenfriamiento del refrigerante a la salida del segundo intercambiador de calor interior 7 es ajustado, por ejemplo, a 10°  
15 C.

Como se ha descrito antes, este aparato emplea la segunda válvula de control de flujo utilizando metal sinterizado como el cuerpo principal de válvula, lo que permite la operación de deshumidificación cuando el calentamiento es realizado del mismo modo que puede impedir la ocurrencia de ruido de flujo de refrigerante en la operación de calentamiento/deshumidificación, por lo que puede realizarse un espacio confortable en cuanto a temperatura y humedad  
20 ambientes y ruido.

Además, al comienzo del calentamiento y similar, la segunda válvula 6 de control de flujo que es controlada de tal manera que el cuerpo de válvula principal 150 es obligado a llegar a contacto íntimo con el extremo del conducto 9 conectado al segundo controlador de flujo y al primer intercambiador de calor interior 5 y con el extremo del conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor 7 y estrangulado, como se ha mostrado en la fig. 3(a), por ello es posible aumentar la temperatura del aire soplado de calentamiento. Es decir, el ciclo de calentamiento y deshumidificación anterior es formado al comienzo de calentamiento, y la temperatura de evaporación del primer intercambiador de calor interior 5 es controlada por la segunda válvula de control de flujo de tal modo que es hecha aproximadamente la misma que la temperatura del  
25 aire de admisión interior.

Como la temperatura de evaporación del primer intercambiador de calor interior 5 es aproximadamente la misma que la temperatura del aire de admisión de la habitación, casi no se realizan enfriamiento y deshumidificación en el primer intercambiador de calor interior 5. Como resultado, el área de transferencia de calor del condensador en calentamiento es hecha aproximadamente la mitad que en la operación de calentamiento ordinaria, y así una temperatura de condensación es incrementada en comparación con la misma en la operación de calentamiento ordinaria, por lo que la temperatura de soplado puede ser aumentada. Además, incluso aunque el aire a alta temperatura es soplado en la operación de calentamiento, no se produce ruido de flujo refrigerante en la segunda válvula 6 de control de flujo y así no se causa problema desde el punto de vista de ruido.  
30  
35

A continuación, se describirá un ejemplo de un método de control de la operación de calentamiento específica del aparato de acondicionamiento de aire. Como se ha descrito antes, una temperatura preajustada, una humedad preajustada, y una temperatura y humedad de aire de admisión han sido de introducidas en el aparato de acondicionamiento de aire. El aparato de acondicionamiento de aire realiza una operación de soplado de aire a alta temperatura durante un periodo de tiempo predeterminado, por ejemplo, 5 minutos al comienzo del calentamiento y luego cambia a la operación de calentamiento ordinaria. Después de ello, la conmutación entre la operación de calentamiento ordinaria y la operación de calentamiento/deshumidificación es controlada de acuerdo con la diferencia de temperatura y la diferencia de humedad de la habitación.  
40

45 Al comienzo de la operación de calentamiento, la segunda válvula 6 de control de flujo es controlada de tal modo que el cuerpo de válvula principal 150 es obligado a llegar a contacto íntimo con el extremo del conducto 9 conectado al segundo controlador de flujo y al primer intercambiador de calor interior 5 y con el extremo del conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 y estrangulado, como se ha mostrado en la fig. 3(a); a continuación es puesto en marcha del compresor 1. En este instante, la temperatura de evaporación del primer intercambiador de calor interior 5 es controlada para que sea igual a la temperatura de aire de admisión ajustando el número de revoluciones del ventilador del intercambiador de calor exterior 3, el grado de apertura de la primera válvula 4 de control de flujo, y similar de tal modo que la capacidad de enfriamiento y deshumidificación en el primer intercambiador de calor interior 5 es ajustada a cero. Cuando han pasado los 5 minutos como el periodo de tiempo predeterminado desde la puesta en marcha del compresor, el aparato de acondicionamiento de aire cambia a la operación de calentamiento ordinaria ajustando la segunda válvula 6  
50 de control de flujo al estado abierto, como se ha mostrado en la fig. 3 (b).  
55

En este instante, la frecuencia rotacional del compresor 1, el número de revoluciones del ventilador interior, y el número de

revoluciones del ventilador exterior son ajustados de tal modo que la diferencia de temperatura es ajustada a cero o dejada dentro del valor predeterminado. Cuando la diferencia de temperatura es ajustada a cero o dejada dentro del valor predeterminado por la operación de calentamiento ordinaria, es detectada la diferencia de humedad.

5 Cuando la diferencia de humedad es ajustada a cero o está dentro del valor predeterminado o cuando es necesaria humidificación incluso aunque la diferencia de humedad sea igual o mayor que el valor predeterminado, la operación de calentamiento ordinaria es continuada. En contraste, cuando la diferencia de humedad es cero o igual o mayor que el valor predeterminado y es necesaria deshumidificación, la operación de calentamiento/deshumidificación es realizada ajustando la segunda válvula 6 de control de flujo al estado estrangulado, como se ha mostrado en la fig. 3(a).

10 En la operación de calentamiento/deshumidificación, la cantidad de calentamiento del segundo intercambiador de calor interior 7 es controlada de tal modo que la diferencia de temperatura en la habitación puede ser mantenida a cero o dejada dentro del valor predeterminado y también la cantidad de enfriamiento/deshumidificación del primer intercambiador de calor interior 5 es controlada de tal modo que la diferencia de humedad es ajustada a cero o dejada dentro del valor predeterminado. La cantidad de calentamiento del segundo intercambiador de calor interior 7 es controlada por la frecuencia rotacional del compresor 1, el número de revoluciones del ventilador de la unidad interior 22, y similares.

15 Además, el control de la cantidad de enfriamiento/deshumidificación del primer intercambiador de calor interior 5 es ajustado por el número de revoluciones del ventilador del intercambiador de calor exterior 3, el grado de apertura de la primera válvula 4 de control de flujo, y similares.

20 Como se ha descrito antes, es posible en este aparato controlar la temperatura y humedad ambiente en la habitación a un estado óptimo de acuerdo con la preferencia de un ocupante conmutando el circuito refrigerante de una a otra desde la operación de calentamiento/soplado de aire a alta temperatura, a la operación de soplado de aire a elevado calentamiento/temperatura, a la operación de calentamiento ordinaria, y a la operación de calentamiento/deshumidificación de acuerdo con el tiempo de funcionamiento y la carga basada en la habitación en la operación de calentamiento.

25 La fig. 4 es una vista en sección de la disposición del segundo controlador de flujo del aparato de acondicionamiento de aire que muestra otro ejemplo del mismo, y la fig. 5 es una vista en sección del el cuerpo de válvula principal 150 del segundo controlador de flujo mostrado en la fig. 4, en el que los componentes constitutivos que son los mismos o similares a los mostrados en las figs. 2 y 2A están indicados por los mismos números de referencia, y se ha omitido la descripción duplicada de los mismos. En este aparato, el cuerpo de válvula principal 150 está dispuesto de tal modo que el miembro poroso 152 es ensamblado a una parte de núcleo 150a de resina o metal que es utilizada corrientemente.

30 Accionar el motor de pasos 151 en respuesta a una orden procedente del controlador (no mostrado) hace que el cuerpo de válvula principal 150 sea situado en la posición mostrada en la fig. 6(a), por lo que el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 puede ser conectado al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 sin casi pérdida de presión a través de la garganta 153 del cuerpo principal de válvula.

35 Accionar el motor de pasos 151 del mismo modo hace que el miembro poroso 152 del cuerpo de válvula principal 150 mire al conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 y al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 en la posición de 152b, como se ha mostrado en la fig. 6 (b), por lo que estos conductos están conectados entre sí a través de los agujeros de ventilación.

40 Además, accionar el motor de pasos 151 del mismo modo hace que el miembro poroso 152 del cuerpo de válvula principal 150 mire al conducto 98 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 y al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 en la posición del miembro poroso 152c, como se ha mostrado en la fig. 6(c), por lo que estos conductos son conectados entre sí a través de los agujeros de ventilación. Accionar el motor de pasos 151 del mismo modo hace que la parte de obturación 150d del cuerpo de válvula principal 150 mire al conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 y al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en las fig. 6(d), por lo que la parte 150 de de obturación obtura el trayecto de flujo.

45 El segundo controlador de flujo 6 en el que el no se produce ruido de flujo de refrigerante puede ser obtenido con un coste de material menos caro moldeando una parte del cuerpo de válvula principal 150 del metal sinterizado como se ha mostrado en este aparato en vez de moldear el cuerpo de válvula principal 150 completo de metal sinterizado como se ha mostrado en la fig. 2. La parte de núcleo 150a impide que la garganta 153 comunique con el miembro permeable poroso 152. Por consiguiente, en refrigerante no fluye al miembro permeable poroso 152 en el estado abierto mostrado en la fig. 6(a), y así puede ser mejorada la durabilidad del miembro permeable poroso 152.

50 Además, cuando el compresor 1 es hecho funcionar de manera intermitente tal como cuando es puesto en marcha y detenido de forma repetida en un caso tal que la carga de acondicionamiento de aire es menor que la capacidad del compresor 1 del aparato de acondicionamiento de aire incluso aunque el número de revoluciones del mismo sea minimizado, la presión en el intercambiador de calor exterior 3 y la presión en el intercambiador de calor interior 5 son mantenidas en el estado durante el funcionamiento cuando el compresor es detenido cerrando totalmente los conductos 9 y 13 haciendo que la parte de obturación 150d que tiene una superficie de resina o metálica similarmente al cuerpo de

55

válvula principal 150 mire a los conductos como se ha mostrado en las fig. 6(d) y el rendimiento de puesta en marcha del compresor 1 es mejorado cuando es puesto en marcha a continuación, por lo que puede realizarse una operación de ahorro de energía.

5 La fig. 7 es una vista en sección de la disposición del segundo controlador de flujo del aparato de acondicionamiento de aire que muestra otro ejemplo del presente invento, y la fig. 8 es una vista en sección del cuerpo principal 150 del segundo controlador de flujo que muestra otro ejemplo del presente invento, en el que los componentes constitutivos que son los mismos o similares a los mostrados en las figs. 2 y 2A están indicados por los mismos números de referencia, y se ha omitido la descripción duplicada de los mismos. En este aparato, la válvula principal 15 está dispuesta de tal modo que el metal sinterizado es ensamblado a la resina o metal corrientemente usados de modo que su espesor sea aumentado  
10 continuamente con respecto al centro de un disco de válvula.

Accionar el motor de pasos 151 en respuesta a una orden procedente del controlador (no mostrado) hace que la garganta 153 del cuerpo de válvula principal 150 sea situada en una posición en la que se forma un trayecto de flujo de conexión para conectar el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en la fig. 9(a). En este estado, pueden ser conectados entre sí  
15 casi sin pérdida de presión.

Accionar el motor de pasos 151 del mismo modo hace que el miembro poroso 152 del cuerpo de válvula principal 150 sea situado en la posición en la que el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 y el conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 miran a la parte de pared delgada 152b del miembro poroso 152 que tiene una gran resistencia al flujo, como se ha mostrado en la fig. 9(b), para conectarlos a través de los agujeros de ventilación.  
20

Además, accionar el motor de pasos 151 del mismo modo hace que el miembro poroso 152 del cuerpo de válvula principal 150 sea situado en la posición en la que el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 y el conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 miran a la parte de pared gruesa 152c del miembro poroso 152 que tiene una pequeña resistencia al flujo, como se ha mostrado en la fig. 9(c), para conectarlos a través de los agujeros de ventilación. Además, accionar el motor de pasos 151 hace que la parte de obturación 150d del cuerpo de válvula principal 150 mire al conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 y al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en la fig. 9(d), y así un trayecto de flujo de refrigerante es obturado.  
25

El segundo controlador de flujo 6 en el que el no se produce ruido de flujo de refrigerante puede ser obtenido con un coste de material menos caro moldeando una parte del cuerpo de válvula principal 150 del metal sinterizado como se ha mostrado en esta estructura en vez de moldear el cuerpo de válvula principal 150 completo del metal sinterizado, como se ha mostrado en la fig. 2A.  
30

Además, cuando el número de revoluciones del compresor 1 del aparato de acondicionamiento de aire es ajustado de acuerdo con una carga de acondicionamiento de aire, la diferencia de presión entre el primer intercambiador de calor interior 5 y el segundo intercambiador de calor 7 puede ser ajustada moviendo el disco de válvula mediante el motor de pasos 151 del segundo controlador de flujo 6 para operar el ciclo de refrigeración más efectivamente. La formación de manera continua del metal sinterizado permite que el cuerpo de válvula principal 150 sea procesado simplemente. Además, al cuerpo de válvula principal 150 puede ser reducido de tamaño debido a que la parte en la que el miembro poroso 152 mira directamente a los conductos 9 y 13 y la parte en la proximidad de los mismos puede ser dispuesta como un trayecto de flujo.  
35  
40

La fig. 10 es una vista en sección de la disposición del segundo controlador de flujo del aparato de acondicionamiento de aire, y la fig. 11 es una vista en sección del cuerpo de válvula principal 150 del segundo controlador de flujo, en el que los componentes constitutivos que son los mismos o similares a los mostrados en las figs. 2 y 2A están indicados por los mismos números de referencia, y se ha omitido la descripción duplicada de los mismos. En este ejemplo, la parte de núcleo 150a del cuerpo de válvula principal 150 está compuesta de resina o metal usados corrientemente, y tres tipos de miembros porosos 152d, 152e, y 152f compuestos de metal sinterizado y que tienen agujeros de ventilación con diferentes diámetros medios son ensamblados y dispuestos en la parte de núcleo 150a en el orden de las resistencias al flujo de los mismos; los miembros porosos respectivos son divididos uno de otro por tabiques o divisiones 150 compuestos del mismo material que el de la parte de núcleo 150a.  
45

Accionar el motor de pasos 151 en respuesta a una orden procedente del controlador (no mostrado) hace que la garganta 153 del cuerpo de válvula principal 150 sea conectada al conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 y al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, casi sin pérdida de presión, como se ha mostrado en la fig. 12(a). Accionar el motor de pasos 151 del mismo modo hace que el miembro poroso 152d, que tiene una pequeña resistencia al flujo, del cuerpo de válvula principal 150 mire al conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 y al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en la fig. 12(b), para conectarlos a través de los agujeros de ventilación.  
50  
55

5 Accionar el motor de pasos 151 del mismo modo hace que el miembro poroso 152e que tiene una resistencia al flujo intermedia mire al conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 y al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en la fig. 12(c), para conectarlos a través de los agujeros de ventilación. Accionar el motor de pasos 151 del mismo modo hace que el miembro poroso 152c que tiene una gran resistencia al flujo mire al conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 y al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en la fig. 12(d), para conectarlos por ello a través de los agujeros de ventilación. Además, accionar el motor de pasos del mismo modo hace que la parte de obturación 150d del cuerpo de válvula principal 150 mire al conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 y al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7, como se ha mostrado en la fig. 12(e), para obturar con ello el trayecto de flujo de refrigerante.

10 El segundo controlador de flujo 6 en el que no se produce ruido de flujo de refrigerante puede ser obtenido con un fácil tratamiento a un coste de material menos caro formando el cuerpo de válvula principal 150 ensamblando los tres tipos de metales sinterizados cuyos agujeros de ventilación tienen los diámetros medios diferentes a la resina o metal corrientemente usados en las tres posiciones del cuerpo de válvula principal 150 como se ha mostrado en la fig. 11 en vez de moldear el cuerpo de válvula principal 150 ensamblando el metal sinterizado a la resina o metal corrientemente utilizados de tal modo que el espesor del metal sinterizado es aumentado continuamente con respecto al centro del disco de válvula como se ha mostrado en la fig. 7.

15 Las áreas en sección transversal de los trayectos de flujo de la pluralidad de miembros porosos 152 pueden ser separadas o divididas de manera precisa una de otra dividiéndolas por los tabiques 150b, y así el caudal puede ser controlado de modo preciso. En particular, el refrigerante puede ser impedido de circular al miembro poroso que tiene la resistencia al flujo pequeña dividiendo los miembros porosos cada uno de los cuales tiene la resistencia al flujo diferente por los tabiques 150d como en este aparato.

20 La fig. 13 es una vista en sección de la disposición del segundo controlador de flujo 6 del aparato de acondicionamiento de aire, en el que los componentes constitutivos que son los mismos o similares a los mostrados en la fig. 2, están indicados por los mismos números de referencia, y se ha omitido la descripción duplicada de los mismos. En esta realización, la parte del cuerpo de válvula principal 150 está compuesta de resina o metal usados corrientemente, y el espacio del trayecto de flujo de refrigerante formado por el cuerpo de válvula principal 150 y un asiento de válvula 154 en una cámara de válvula es llenado con el miembro poroso 152 formado en forma de columna. El metal sinterizado tiene agujeros de ventilación cuyo diámetro medio es de 0,5  $\mu\text{m}$  a 200  $\mu\text{m}$ . El asiento de válvula 154 forma un orificio o abertura de comunicación para hacer que el miembro poroso 152 en la periferia del mismo comunique con el conducto 13 sobre el lado del conducto 13 en la cámara de válvula.

25 Desexcitar una bobina electromagnética 155 hace que el cuerpo de válvula principal 150 sea separado del asiento de válvula 154, y así el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor 5 puede ser conectado al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor 7 casi sin pérdida de presión debido a que están conectados entre sí a través de un área de gran abertura, como se ha mostrado en la fig. 13(a). Además, cuando la bobina electromagnética 155 es excitada, el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 y el conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 son conectados al trayecto de flujo de estrangulación del miembro poroso 152 del metal sinterizado, que es formado haciendo que el cuerpo de válvula principal 150 llegue a contacto íntimo con el asiento de la válvula 154, a través de los agujeros de ventilación del miembro poroso 152, como se ha mostrado en la fig. 13(b).

30 En esta realización, un dispositivo de estrangulación de bajo ruido puede ser realizado a menor coste en comparación con el dispositivo de estrangulación que utiliza el motor de pasos debido a que el cuerpo de válvula principal 150 es accionado por la bobina electromagnética 155. Como el miembro poroso tiene forma de columna, puede ser fácilmente tratado. Además, la durabilidad al atascamiento del miembro poroso es muy mejorada debido que la entrada de refrigerante del miembro poroso puede ser aumentada de tamaño. Aunque el miembro poroso tiene forma de columna en esta realización, es suficiente darle al miembro poroso cualquier forma configurada de acuerdo con el espacio formado por el cuerpo de válvula principal 150 y el asiento de válvula 154.

35 La fig. 14 es una vista en sección de la disposición del segundo controlador de flujo 6 del aparato de acondicionamiento de aire, en el que los componentes constitutivos que son los mismos o similares a los mostrados en la fig. 2, están indicados por los mismos números de referencia, y se ha omitido la descripción duplicada de los mismos. Además, la fig. 15 es una vista detallada de los orificios 156 utilizados en el controlador de flujo. El cuerpo de válvula principal 150 y el asiento de válvula 154 están formados de la resina o metal utilizados corrientemente, y el cuerpo de válvula principal 150 es movido en una dirección vertical en la cámara de la válvula excitando y desexcitando la bobina electromagnética 155. El trayecto de flujo de refrigerante que alcanza el conducto 13 derivando o punteando el asiento de válvula 154 es formado alrededor del asiento de válvula 154 en columna en la cámara de válvula formada por el cuerpo de válvula principal 150 y el asiento de válvula 154.

40 Los miembros porosos 152 compuestos del metal sinterizado cuyos agujeros de ventilación que en el diámetro de desde

100 µm a 500 µm están uniformemente dispuestos en el trayecto de flujo de refrigerante de modo que estén aproximadamente al ras con el extremo superior del asiento de válvula 154. Además, los orificios 156 cada uno de los cuales tiene un diámetro interior de 0,5 mm y un espesor de 1 mm están igualmente dispuestos en cuatro posiciones entre los miembros por los 252 en la dirección de flujo del refrigerante. Los orificios 156 están emparedados entre los miembros porosos superior e inferior 152 y fijados a la pared lateral de la cámara de válvula así como el miembro poroso inferior 152 (situado aguas abajo del flujo de refrigerante) está a tope contra el fondo de la cámara de válvula de modo que sea fijado en una posición dada.

El asiento de válvula 154 no está a tope contra la parte inferior de la cámara de válvula (en el lado del conducto 9), y se forma un espacio predeterminado para hacer que el trayecto de flujo de refrigerante comunique con el conducto 13. Sin embargo, como el asiento de válvula 154 está fijado a los orificios 156 o formado de una pieza con ellos, el espacio anterior es mantenido por los orificios 156 fijados en la dirección vertical.

Desexcitar la bobina electromagnética 155 hace que el cuerpo de válvula principal 150 sea separado del asiento de válvula 154, de manera que el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor 5 puede ser conectado al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor 7 sin casi pérdida de presión debido a que están conectados entre sí a través de un área de gran abertura que utiliza el interior del asiento de válvula 154 como un trayecto, como se ha mostrado en la fig. 14(a). Además, cuando la bobina electromagnética 155 es excitada, el trayecto de flujo de refrigerante alrededor del asiento de válvula 154 que es formado haciendo que el cuerpo de válvula principal 150 llegue a contacto íntimo con el asiento de la válvula 154 es conectado al conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor 5 y al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor 7, a través de los agujeros de ventilación de los miembros porosos 152 compuesto del metal sinterizado y los orificios 156, como se ha mostrado en la fig. 14(b).

Los orificios 156 y los miembros porosos 152 funcionan juntos como la sección de estrangulación. Los orificios 156 están en contacto íntimo con los miembros porosos 152 situados sobre ellos y bajo ellos. El miembro poroso 152 situado en el lado superior de los orificios 156 (aguas arriba del flujo de refrigerante) hace que un refrigerante de dos fases gas/líquido pase a su través en un estado mezclado y además impiden que una fluctuación de presión producida por los orificios 156 sea transmitida aguas arriba.

El miembro poroso 152 situado en el lado inferior de los orificios 156 (aguas abajo del flujo de refrigerante) impide que la fluctuación de presión producida por una corriente de chorro sobre el lado de salida sea transmitida aguas abajo, aunque no se haya producido caída de presión por los orificios 156. El flujo de refrigerante en el ciclo de refrigeración es estable, y así el aparato de acondicionamiento de aire puede realizar un ambiente de acondicionamiento de aire objetivo en un corto espacio de tiempo.

El conducto 9 que actúa como la entrada de refrigerante está conectado al lado de la cámara de válvula y el refrigerante fluye desde el lado de la cámara de válvula a través del conducto 9. En ese instante, el cuerpo principal de válvula 150 está posicionado en el centro de la cámara de válvula en la dirección vertical y actúa como un miembro de difusión para difundir el refrigerante entrante. El refrigerante entrante desde el conducto 9 incide sobre el cuerpo de válvula principal 150 y es difundido por ello, lo que impide que el refrigerante incida sobre la pared opuesta en la cámara de válvula y fluya parcialmente al miembro poroso 152 opuesto al conducto 9 en la cámara de válvula de modo que utilice efectivamente el trayecto de flujo de refrigerante.

Además, cuando el refrigerante de dos fases gas/líquido incide sobre la pared de la cámara de válvula y es difundido, es separado en el líquido y el gas sobre el lado en el que el refrigerante incide en la cámara de válvula y sobre el lado del conducto (el lado en el que el refrigerante difundido fluye a los miembros porosos 152), y así el estado de fase del refrigerante que fluye en la sección de estrangulación no es hecho uniforme. Sin embargo, como el cuerpo de válvula principal 150 difunde el refrigerante entrante en el centro de la cámara de válvula, el refrigerante fluye a los miembros porosos 152 en un estado de fase más uniforme.

Como el extremo superior del asiento de válvula 154 está aproximadamente al ras con la superficie superior del miembro poroso 152, cuando la válvula es abierta (un estado en el que el cuerpo de válvula principal 150 es movido hacia arriba y separado del asiento de válvula 154), el refrigerante procedente del conducto 9 fluye suavemente al asiento de válvula 154. Además, la altura en la cámara de válvula puede ser reducida haciendo que el extremo superior del asiento de válvula 154 esté aproximadamente al ras con la superficie superior del miembro poroso 152.

Cuando la válvula es cerrada (un estado en el que el cuerpo de válvula principal 150 es llevado a tope contra el asiento de válvula 154), el cuerpo de válvula principal 150 no hace tope contra el miembro poroso 152 porque la esquina periférica del cuerpo de válvula principal 150 que hace tope contra el asiento de válvula 154 está achafanada. Por ello, no es necesario que el miembro poroso 152 esté provisto de resistencia mecánica y durabilidad capaces de resistir el tope del mismo contra el cuerpo de válvula principal 150. Como el asiento de válvula 154 es de una pieza con los orificios que están en íntimo contacto con los miembros porosos 152, la relación posicional entre el asiento de válvula 154 y los miembros porosos 152 es mantenida constante. Así, el cuerpo de válvula principal 150 no es llevado a tope contra el miembro poroso superior 152 incluso aunque sean utilizados durante un largo período de tiempo.

- 5 Como una sección de estrangulación principal está compuesta de los orificios 156 en esta estructura, el diámetro de los agujeros de ventilación de los miembros porosos 152 compuestos del metal sinterizado y que actúa como una sección de estrangulación auxiliar puede ser aumentado, lo que puede mejorar más la durabilidad al atascamiento de los miembros porosos 152. Como el asiento de válvula 154 está moldeado de una pieza con los orificios 156, el asiento de válvula 154 puede ser posicionado fácilmente.
- 10 Como los miembros porosos 152 están dispuestos justo antes y después de los orificios 156, pueden hacer incluso que el refrigerante de dos fases gas/líquido pase continuamente a su través, y así puede reducirse el ruido del flujo de refrigerante. Además, aunque la realización muestra el ejemplo en el que los orificios 156 están dispuestos en las cuatro posiciones, pueden estar dispuestos en cualquiera de una posición a un número infinito de posiciones debido a que el diámetro interior y el espesor de los orificios son diseñados óptimamente de acuerdo con sus características de flujo cuando los orificios son diseñados.
- 15 La fig. 16 es una vista en sección de la disposición del segundo controlador de flujo 6 del aparato de acondicionamiento de aire que muestra otro ejemplo, en el que los componentes constitutivos que son los mismos o similares a los mostrados en la fig. 2, están indicados por los mismos números de referencia, y se ha omitido la descripción duplicada de los mismos. En este ejemplo, la parte del cuerpo de válvula principal 150 y el asiento de válvula 154 están formados de resina o metal utilizados corrientemente. Los miembros porosos 152i y h están compuestos del metal sinterizado y tienen agujeros de ventilación cuyos diámetro es ajustado desde 100  $\mu\text{m}$  a 500  $\mu\text{m}$  y una función como una sección de estrangulación auxiliar.
- 20 Los miembros porosos 152i y 152h están dispuestos en el trayecto de flujo de refrigerante en la cámara de válvula, que está formada por el cuerpo de válvula principal 150 y el asiento de válvula 154, y justo detrás del lado de salida de la sección de estrangulación. El diámetro medio de los agujeros de ventilación del metal sinterizado es ajustado desde 100 micras a 500 micras de modo que reduzca la resistencia al flujo del refrigerante que pasa a su través.
- 25 La esquina periférica del extremo del cuerpo de válvula principal 150 está achaflanada y tiene una garganta 153 formada a su alrededor. El asiento de válvula 154, que mira al cuerpo de válvula principal 150, está posicionado inferior a la superficie de tope del miembro poroso 152h, que está contenido en el asiento de válvula 154, donde hace tope contra el cuerpo de válvula principal 150. Como resultado, el trayecto de flujo es formado a través de la garganta 153 en un estado en el que el cuerpo de válvula principal 150 está a tope contra el miembro poroso 152h. Este trayecto de flujo constituye la sección del orificio que actúa como la sección de estrangulación principal debido a que es estrecho y tiene una gran resistencia al trayecto de flujo.
- 30 Cuando la válvula principal 150 se separa del asiento de válvula 154 desexcitando la bobina electromagnética 155, el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 es conectado al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 a través del área de gran abertura, como se ha mostrado en la fig. 16(a), que permite que el trayecto de flujo de refrigerante sea conectado a los conductos con una pérdida de presión no mayor que la de los miembros porosos 152 compuestos del metal sinterizado. Además, cuando la bobina electromagnética 155 es excitada, el cuerpo de válvula principal 150 es hecho que llegue a íntimo contacto con el asiento de válvula 154, lo que permite que los agujeros de ventilación de los miembros porosos 152 compuestos de metal sinterizado y la garganta 153 formada en el asiento de válvula creen la sección del orificio, como se ha mostrado en la fig. 16(b). Así, el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 es conectado al conducto 13 conectado al intercambiador de calor interior 7 a través de la sección de orificio.
- 35
- 40 Como el orificio 156 actúa como la sección principal de estrangulación en esta estructura, el diámetro de los agujeros de ventilación de los miembros porosos 152, que están compuestos del metal sinterizado y actúan como la sección de estrangulación auxiliar, puede ser aumentado, y así puede mejorarse la durabilidad al atascamiento de los miembros porosos 152.
- 45 La fig. 17 es una vista en sección de la disposición del segundo controlador de flujo del aparato de acondicionamiento de aire del presente invento. Además la fig. 18 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea A-A' de la fig. 17 y muestra el funcionamiento de un trayecto de conmutación de flujo. En las figuras, los componentes constitutivos que son los mismos o similares a los mostrados en la fig. 2, están indicados por el mismo número de referencia, y se ha omitido la descripción duplicada de los mismos. El número de referencia 157 indica un trayecto de conmutación de flujo accionado por la bobina electromagnética o el motor de pasos.
- 50 La referencia 158 indica una pluralidad de trayectos de flujo de salida del segundo controlador de flujo formados en la dirección rotacional del trayecto de conmutación de flujo 157, es decir un agujero pasante 158a para introducir el refrigerante al conducto 9 sin resistencia de flujo, y una sección de estrangulación 158b que contiene el miembro poroso 152 que actúa como una resistencia al flujo para introducir el refrigerante al conducto 13 mientras se reduce su presión.
- 55 Cuando el trayecto de conmutación de flujo 157 accionado por el motor de pasos es conectado al agujero pasante 158 que actúa como el trayecto de flujo de salida del segundo controlador de flujo, el conducto 9 conectado al primer

intercambiador de calor interior 5 puede ser conectado al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 casi sin pérdida de presión (fig. 18(a)). Además, cuando el trayecto de conmutación de flujo 157 es conectado a la sección de estrangulación 158b, que actúa como el trayecto de flujo de salida del segundo controlador de flujo accionando el trayecto de conmutación de flujo 157 por el motor de pasos del mismo modo, el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 es conectado al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor 7 a través de los agujeros de ventilación del miembro poroso 152 compuesto del metal sinterizado, como se ha mostrado en la fig. 18(b).

En esta estructura, como el miembro poroso 152 tiene forma de columna de acuerdo con la forma de la sección de estrangulación 158b, puede ser fácilmente tratado, y así puede conseguirse un controlador de flujo de bajo ruido a un coste menos caro. Además, como la forma de la entrada de refrigerante del miembro poroso 152 puede ser cambiada fácilmente, el diseño puede ser cambiado fácilmente de acuerdo con las características de flujo. Aunque los miembros porosos están descritos como la forma de columna en esta estructura, pueden estar formados de cualquier manera de acuerdo con la forma del asiento de válvula 154.

La fig. 19 es una vista en sección de la disposición del segundo controlador 6 de flujo del aparato de acondicionamiento de aire como otro ejemplo. Los componentes constitutivos que son los mismos o similares a los mostrados en las figs. 17 y 18, están indicados por los mismos números de referencia, y se ha omitido la descripción duplicada de los mismos. Además la fig. 20 representa vistas en sección similares a la vista en sección A-A' de la fig. 18 y que muestra el funcionamiento del trayecto de conmutación de flujo. En este ejemplo, miembros porosos 152e y 152f compuestos del metal sinterizado y que tienen los agujeros de ventilación con diámetros diferentes (resistencias de trayecto de flujo diferentes) son ensamblados a las secciones de estrangulación 158b y 158c de los trayectos de flujo de salida del segundo controlador de flujo.

Cuando el trayecto de conmutación de flujo 157 accionado por el motor de pasos es conectado al agujero pasante 158a de los trayectos de flujo de salida del segundo controlador de flujo, el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 puede ser conectado al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 casi sin pérdida de presión (fig. 20(a)). Además, cuando el trayecto de conmutación de flujo 157 es conectado a la sección de estrangulación 158b, que tiene una pequeña resistencia de trayecto de flujo, del trayecto de flujo de salida del segundo controlador de flujo accionando el trayecto de conmutación de flujo 157 por el motor de pasos del mismo modo que el mostrado en la fig. 18(b), el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 es conectado al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor 7 a través de los agujeros de ventilación del miembro poroso 152 compuesto del metal sinterizado.

Además, cuando el trayecto de conmutación de flujo 157 es conectado a la sección de estrangulación 158c, que tiene una gran resistencia de trayecto de flujo, de los trayectos de flujo de salida del segundo controlador de flujo accionando el trayecto de conmutación de flujo 157 por el moto de pasos como se ha mostrado en la fig. 18(c), el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 es conectado el conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 a través de los agujeros de ventilación del miembro poroso 152 compuesto del metal sinterizado cuya resistencia al flujo es mayor que la de la sección de estrangulación 158b.

En este ejemplo, los trayectos de flujo de salida 158 del segundo controlador de flujo están situados en tres posiciones, y los agujeros de ventilación de los miembros porosos dispuestos en las dos posiciones de los mismos tienen diferentes diámetros, lo que permite que el caudal del refrigerante sea controlado de acuerdo con una carga de acondicionamiento de aire de modo que ajuste la capacidad de refrigeración. Como resultado, puede llevarse a cabo una operación de deshumidificación más confortable.

Las anteriores estructuras han sido descritas utilizando el miembro poroso cuyos agujeros de ventilación tienen el diámetro ajustado desde 0,5 micras a 100 micras. Sin embargo, la sección de estrangulación puede estar compuesta de un miembro poroso cuyos agujeros de ventilación tienen un diámetro desde 100 micras a 500 micras con un orificio que tiene un diámetro interior de desde 0,5 mm a 3 mm contenido en la mitad del miembro poroso.

La fig. 21 representa vistas que muestran la disposición del segundo controlador 6 de flujo del aparato de acondicionamiento de aire que muestra otro ejemplo, en el que el número 12 indica una válvula de dos vías, 159 indica la sección de estrangulación formada en un conducto 160 que actúa como un trayecto de flujo de derivación para derivar la válvula 12 de dos vías. Este ejemplo muestra una disposición tal que la válvula de dos vías está situada junto a la sección de estrangulación y conectada a ella a través del conducto. Además, la fig. 21 representa vistas detalladas de la sección de estrangulación 159, y la fig. 22 es una vista detallada de otra sección de estrangulación.

En la fig. 21, el número 152 indica los miembros porosos, 156 indica el orificio, y 160 indica el conducto. Los miembros porosos 152 son ajustados a la fuerza en el conducto 160 en el estado en el que el orificio 156 está emparedado entre ellos sin dejar ningún espacio. Los miembros porosos 152 están compuestos del metal sinterizado con agujeros de ventilación cuyo diámetro es ajustado desde 100 micras a 500 micras y el espesor ajustado desde 1 mm a 100 mm, y el orificio 156 que tiene un diámetro interior de 1,0 mm y un espesor de 1 mm está dispuesto en una posición entre los

miembros porosos 152.

5 Desexcitar la bobina electromagnética 155 hace que el cuerpo de válvula principal 150 sea separado del asiento de válvula 154, como se ha mostrado en la fig. 21(a), y así el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor 5 puede ser conectado al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor 7 sin casi pérdida de presión debido a que están conectados entre sí a través del área de gran abertura, como se ha mostrado en la fig. 13(a). Además, excitar la bobina electromagnética 155 hace que el cuerpo de válvula principal 150 llegue a contacto íntimo con el asiento del válvula 154, como se ha mostrado en la fig. 21(b), de modo que el conducto 9 conectado al primer intercambiador de calor interior 5 es conectado al conducto 13 conectado al segundo intercambiador de calor interior 7 a través de los agujeros de ventilación de los miembros porosos 152 compuestos del metal sinterizado y formados en la sección de estrangulación 159.

10 En esta estructura, como el dispositivo de estrangulación está combinado con la válvula de dos vías, la estructura de la sección de estrangulación 159 es simplificada, y así puede realizarse una estrangulación de bajo ruido a bajo coste. Como los miembros porosos 152 y el orificio 156 están dispuestos en el conducto 160 sin dejar ningún espacio entre ellos, es posible hacer fluir el refrigerante de dos fases de gas/liquidó al orificio en un estado uniformemente mezclado, lo que puede suprimir una fluctuación de presión y reducir el ruido del flujo de refrigerante.

15 Además, aunque el orificio 156 está dispuesto en la única posición en el ejemplo, el orificio puede estar dispuesto en cualquiera desde una posición a un número infinito de posiciones y puede estar formado de cualquier espesor debido que el diámetro interior y el espesor del orificio están diseñados óptimamente de acuerdo con las características de flujo del mismo cuando es diseñado.

20 Además, el caso en el que es usado el R410A como el refrigerante del aparato de acondicionamiento de aire ha sido descrito anteriormente. El refrigerante R410A es un refrigerante de HFC respetuoso con el ozono adecuado para la conservación del medio ambiente global. Además, como el R410A tiene una pérdida de presión de refrigerante menor comparado con el R22 que ha sido usado hasta ahora como el refrigerante, permite reducir el tamaño de los agujeros de ventilación del miembro poroso usado en la sección de estrangulación de la segunda válvula 6 de control de flujo. Así, puede obtenerse un mayor efecto reductor del ruido de flujo del refrigerante mediante el R410A.

25 El refrigerante del aparato de acondicionamiento de aire no está limitado a R410A, y R407C, R404A, y R507A, que son refrigerantes de HFC pueden ser usados. Además, R32 solo, R152a solo, un refrigerante mezclado de R32/R134a, y similares como refrigerantes de HFC que tienen un pequeño coeficiente de calentamiento global pueden ser usados desde el punto de vista de impedir el calentamiento global. Además, pueden ser usados refrigerantes de HC tales como propano, butano, isobuteno, etc., refrigerantes naturales tales como amoníaco, dióxido de carbono, éter y similares, y refrigerantes mezclados hechos mezclándolos.

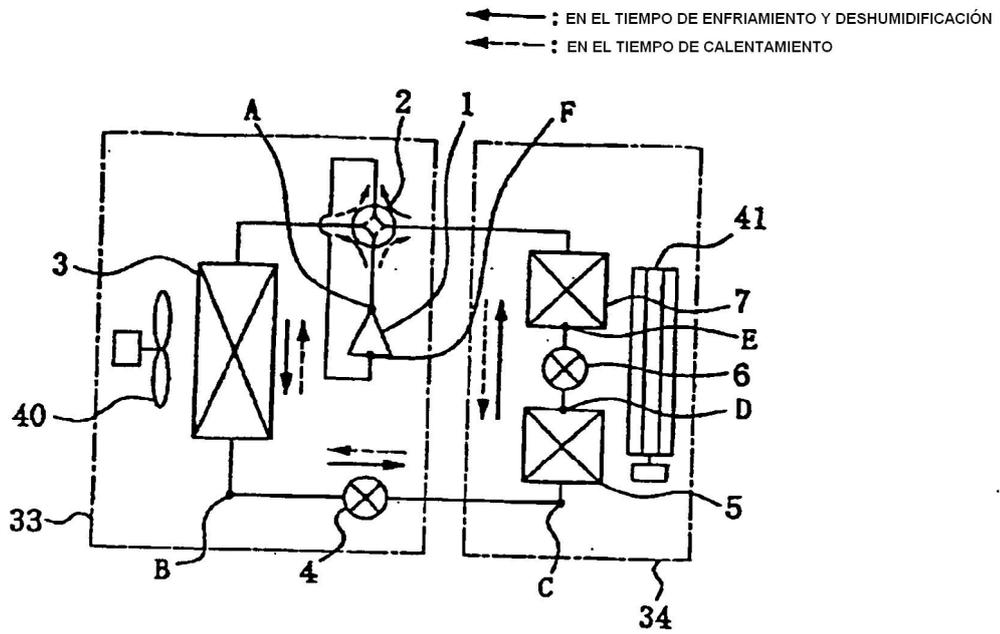
30

**REIVINDICACIONES**

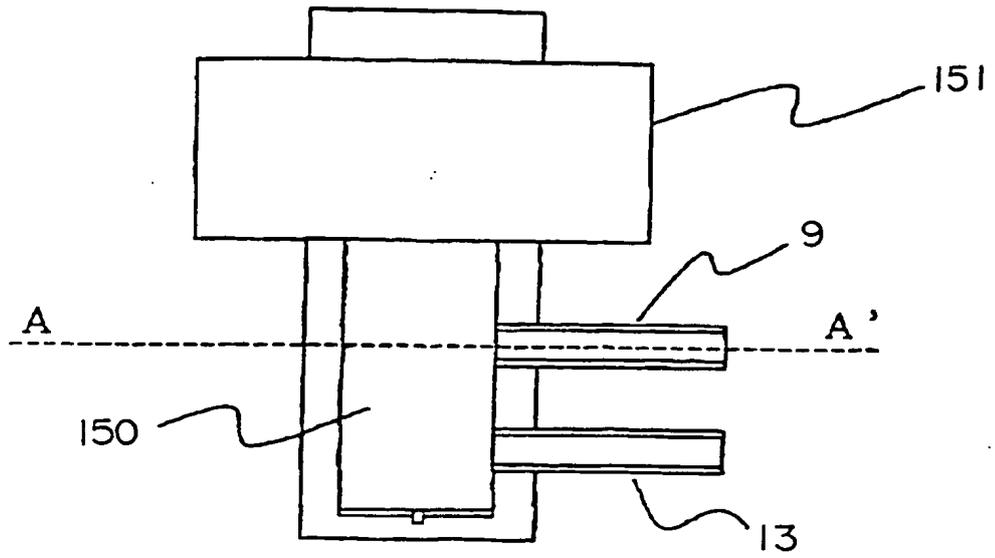
- 1.- Un aparato de ciclo de refrigeración en el que un ciclo de refrigeración está conectado circularmente a través de un compresor (1), un condensador (3), un controlador de flujo (6), y un evaporador (5, 7), que comprende:
- 5 - un asiento de válvula principal (154) y un cuerpo de válvula principal (150) que pueden ser abiertos y cerrados estando en contacto entre ellos y separados uno del otro en una cámara de la válvula del controlador de flujo (6),
- un trayecto de flujo de derivación para derivar o puentear una parte cerrada en la cámara de válvula cuando el asiento de válvula principal (154) y el cuerpo de válvula principal (150) están cerrados, y
- 10 - una sección de estrangulación compuestas de un mismo miembro permeable poroso (152) dispuesto en el trayecto de flujo de derivación y que comunican la dirección de flujo de refrigerante, por lo que un refrigerante de dos fases de gas/líquido es obligado pasado a través de la sección de estrangulación,
- caracterizado porque la sección de estrangulación está compuesta de orificios (156), moldeados de una pieza con el asiento de válvula (154), y un miembro permeable poroso (152), dispuesto antes y después de los orificios (156) en contacto íntimo con los orificios (156).
- 15 2.- El aparato según la reivindicación 1, en el que el extremo superior del asiento de válvula (154) está aproximadamente al ras con una superficie superior del miembro poroso (152).
- 3.- El aparato según la reivindicación 1 ó 2, en el que, en la posición cerrada, la esquina periférica del cuerpo de válvula principal (150) que hace tope contra el asiento de válvula principal (154) está achaflanada y no hace tope contra el miembro permeable poroso (152).

20

FIG. 1



**FIG. 2**



**FIG. 2A**

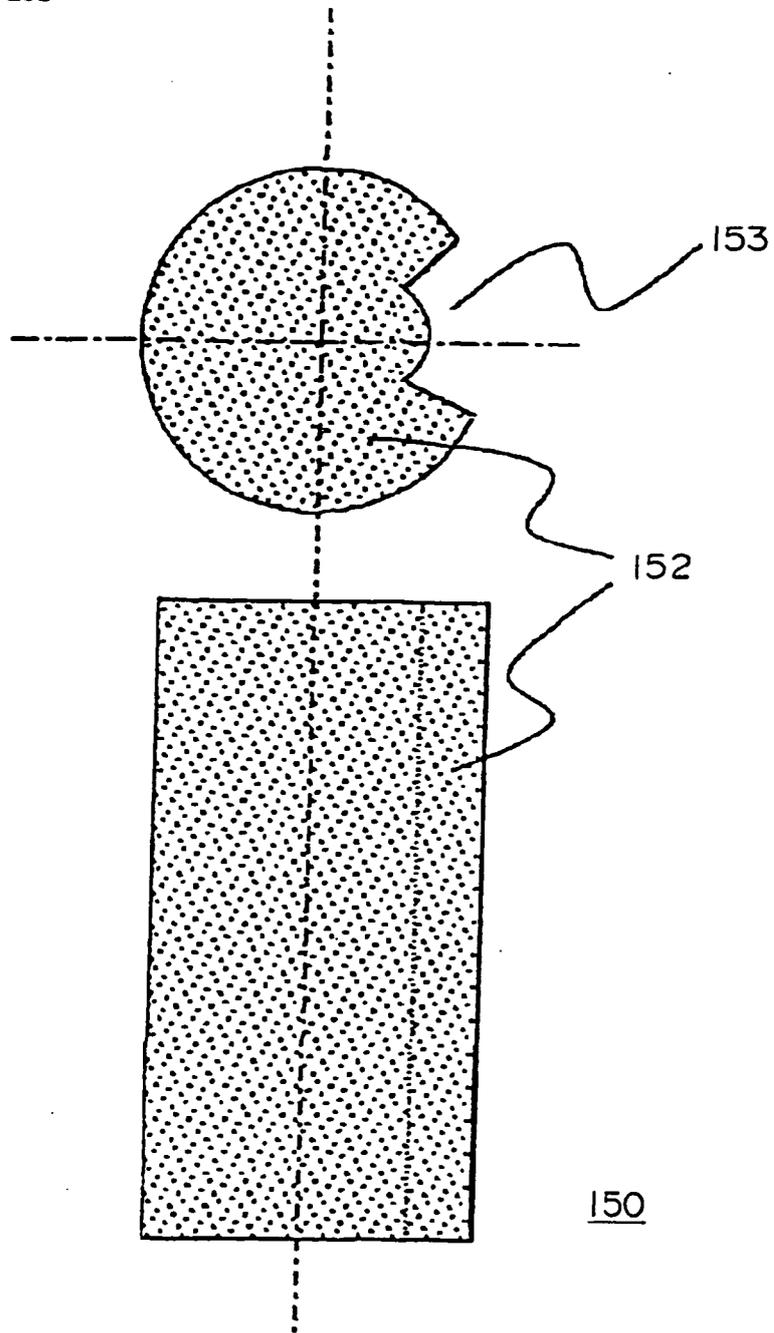


FIG. 3

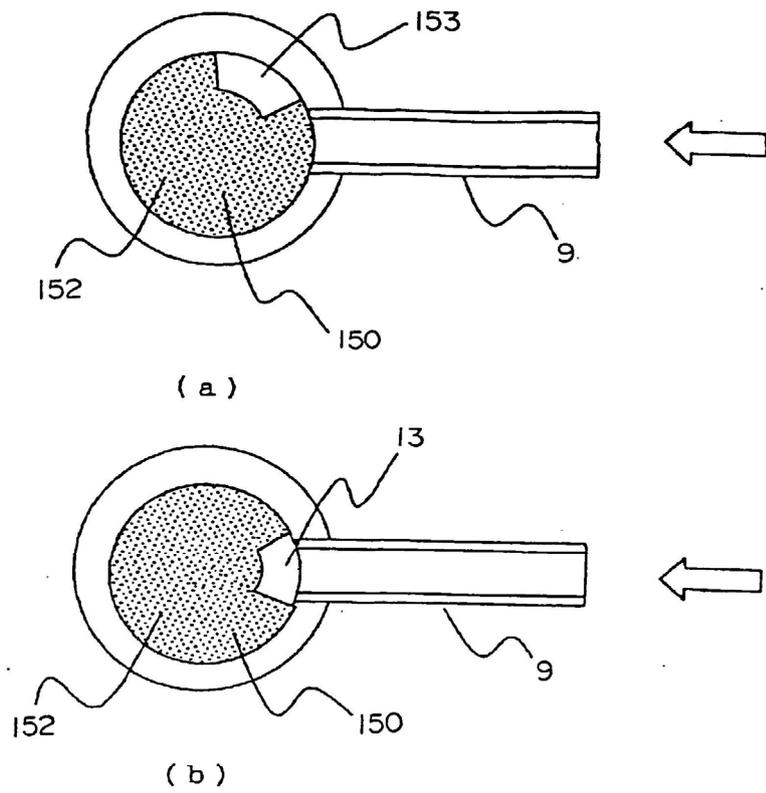


FIG. 4

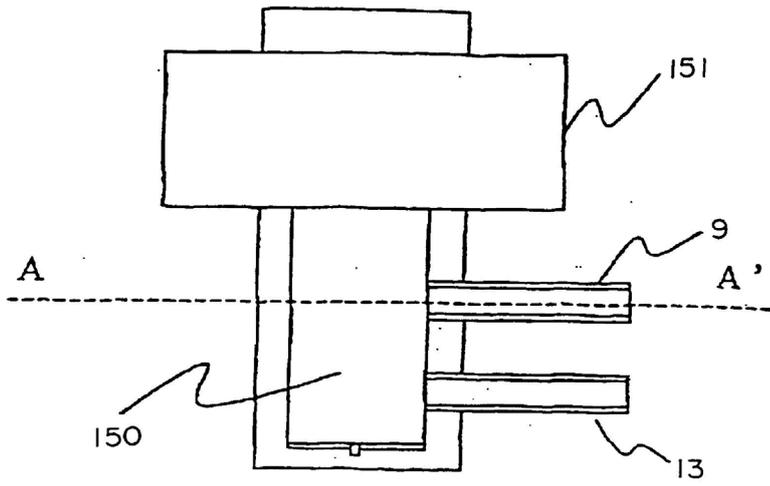


FIG. 5

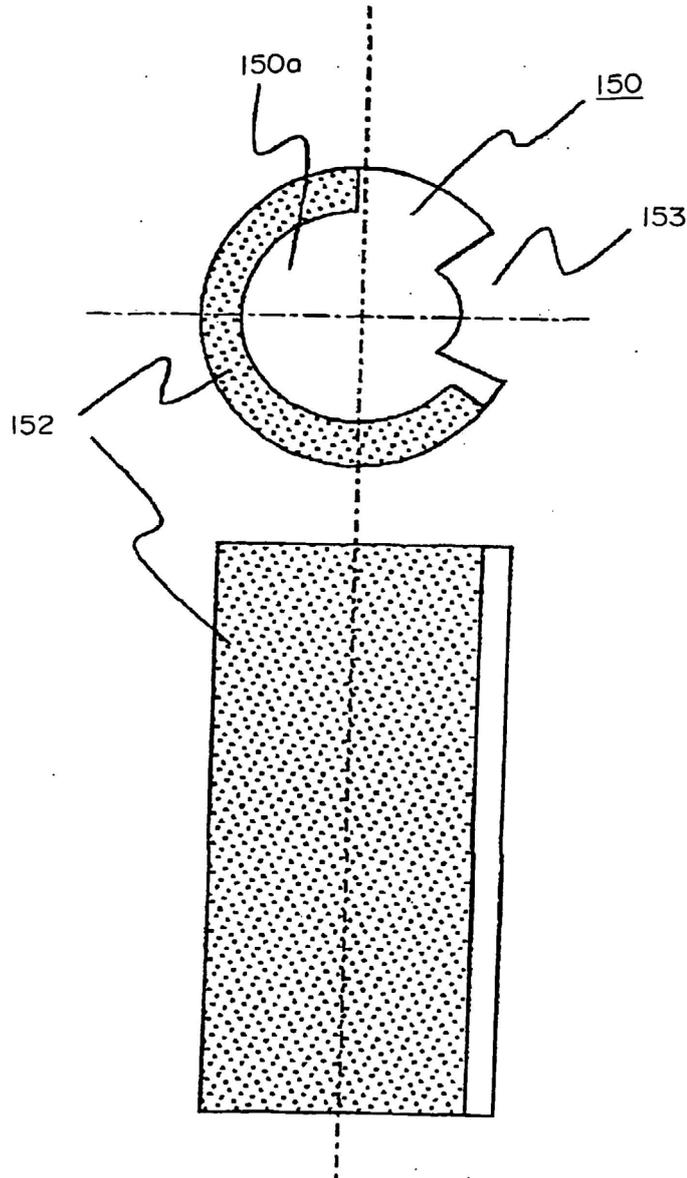


FIG. 6

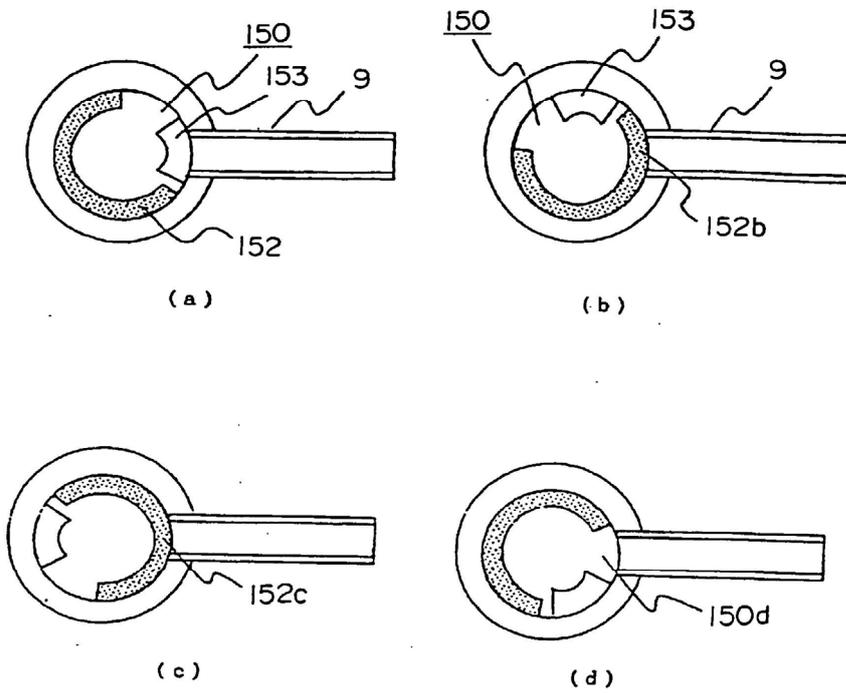


FIG. 7

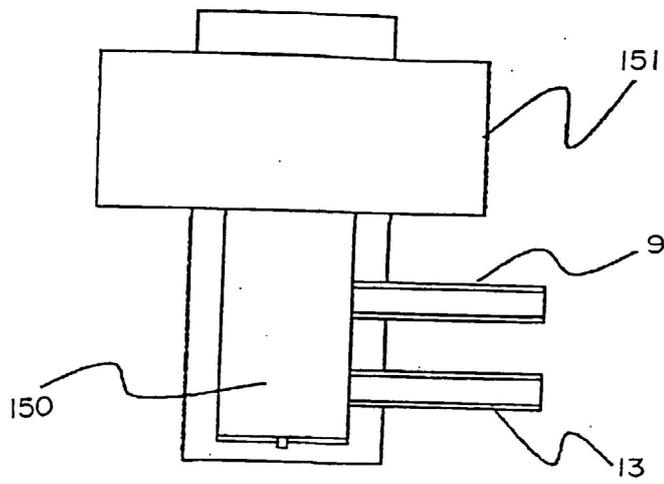


FIG. 8

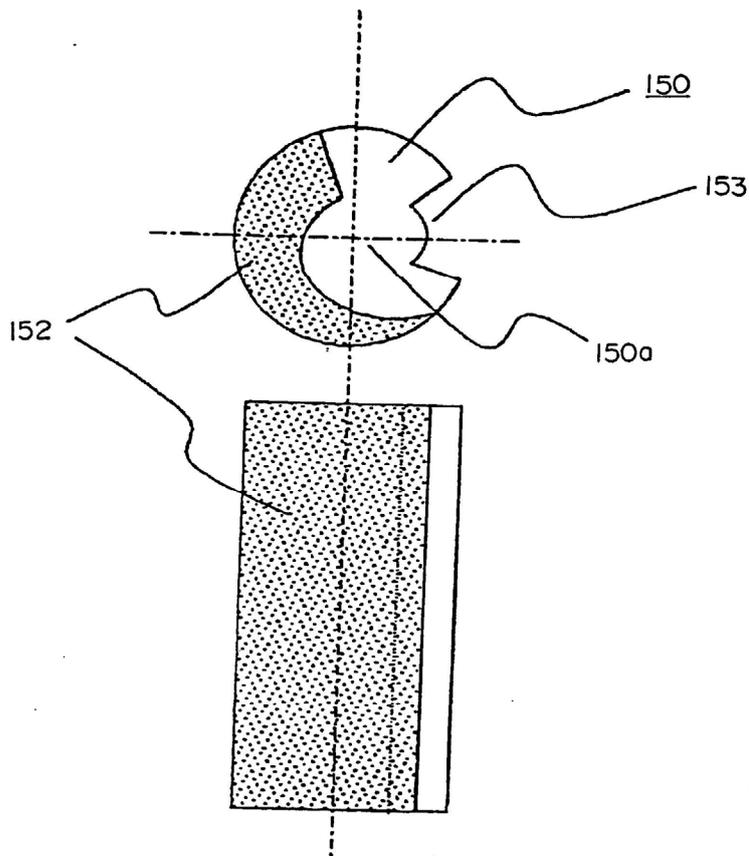


FIG. 9

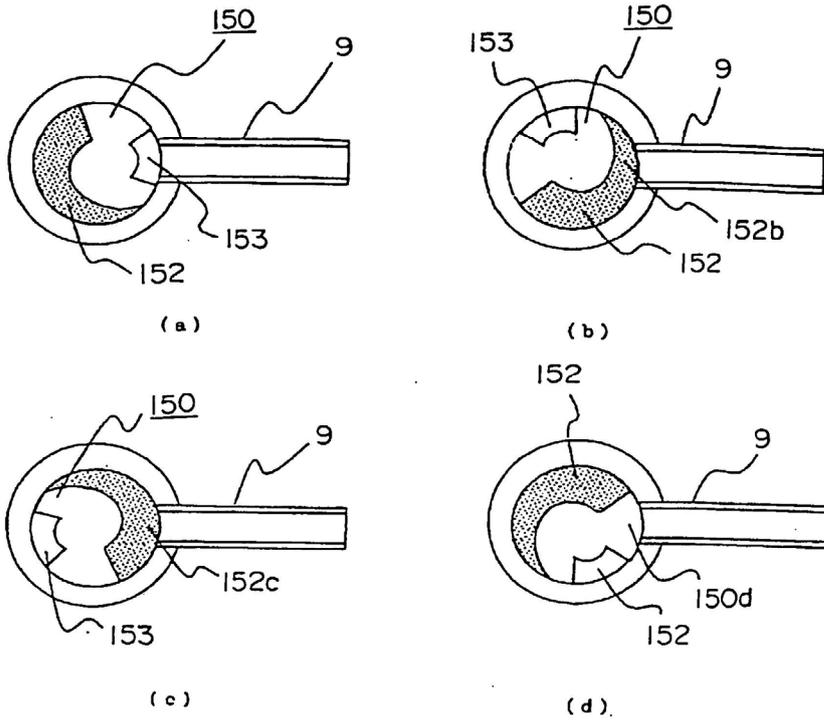


FIG. 10

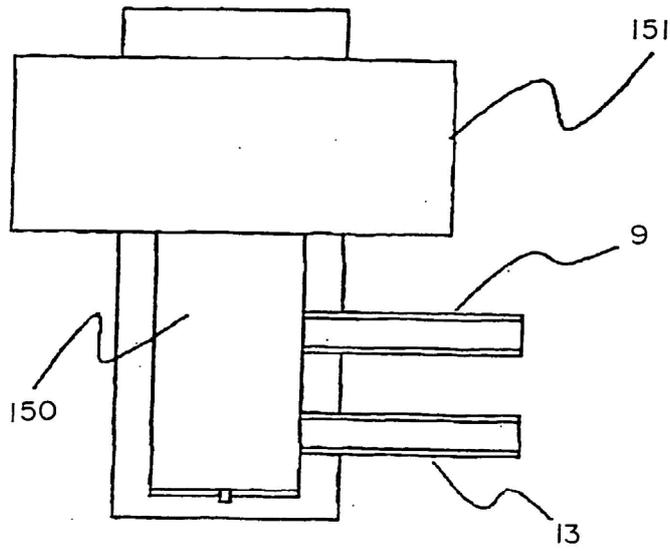


FIG. 11

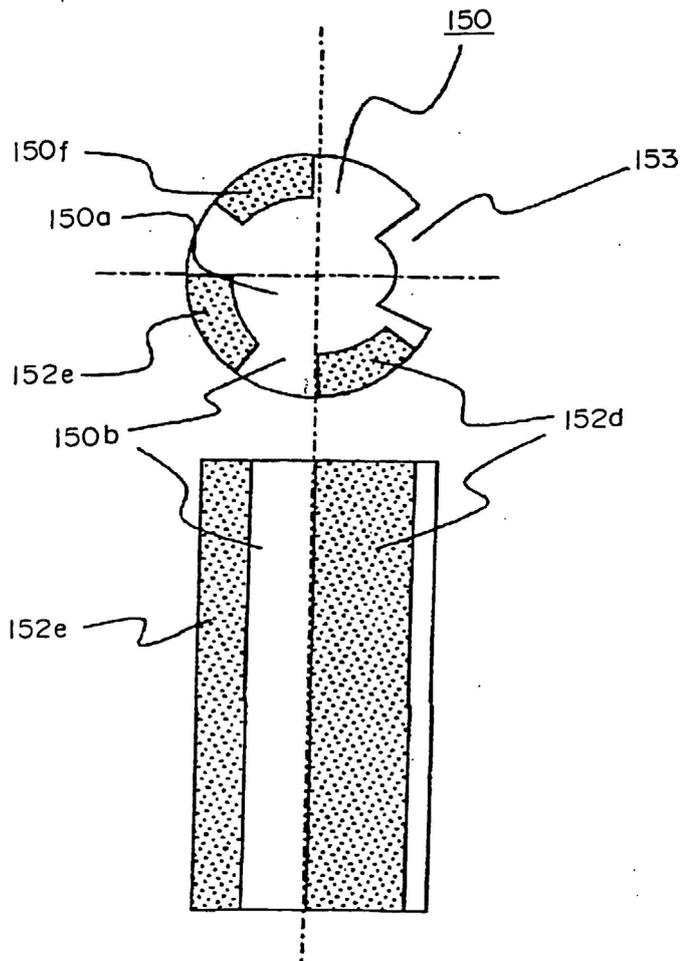


FIG. 12

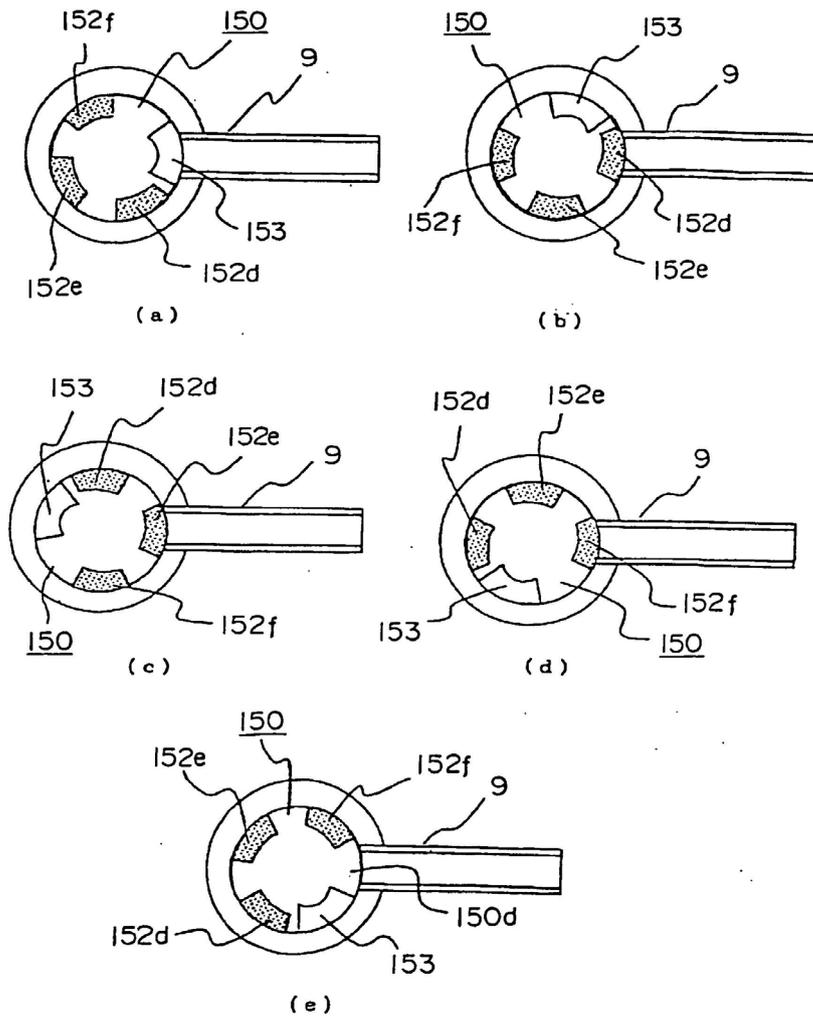


FIG. 13

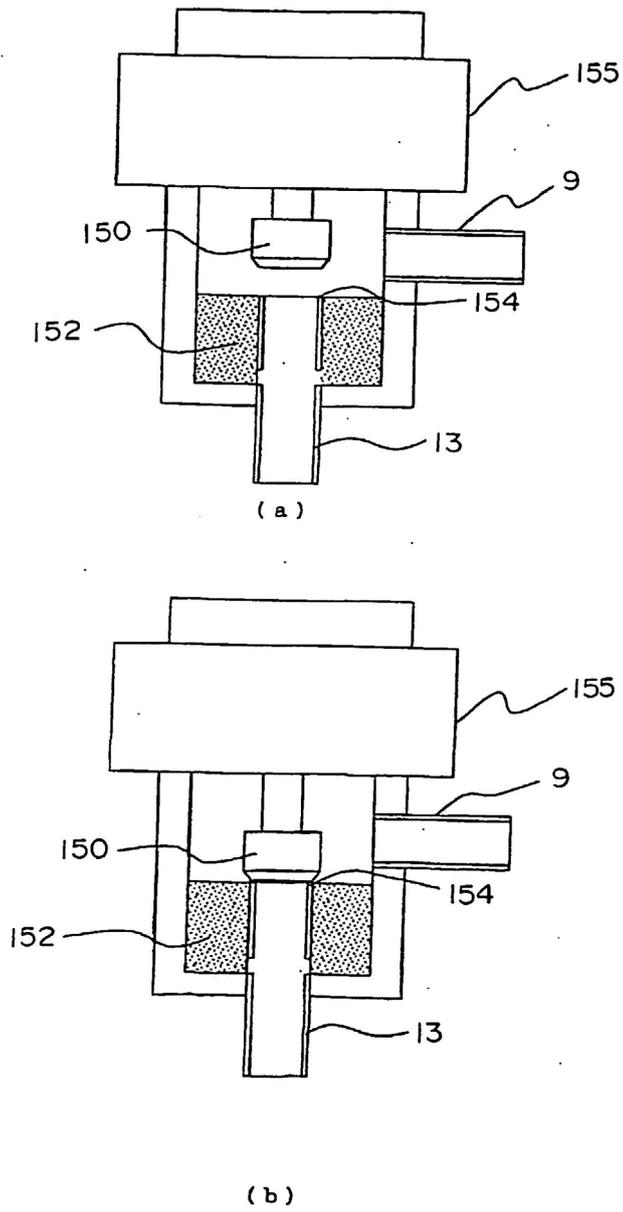
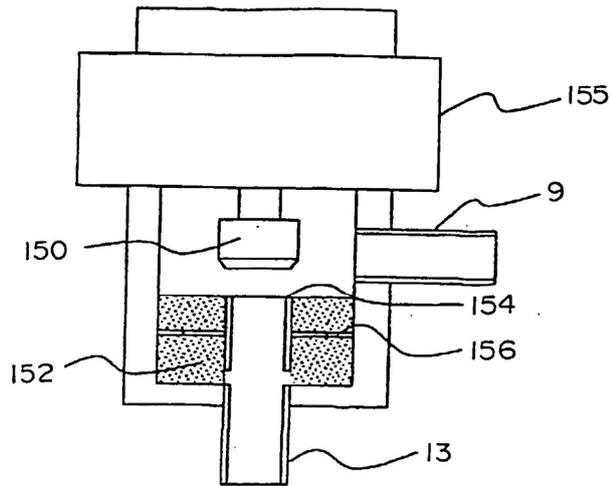
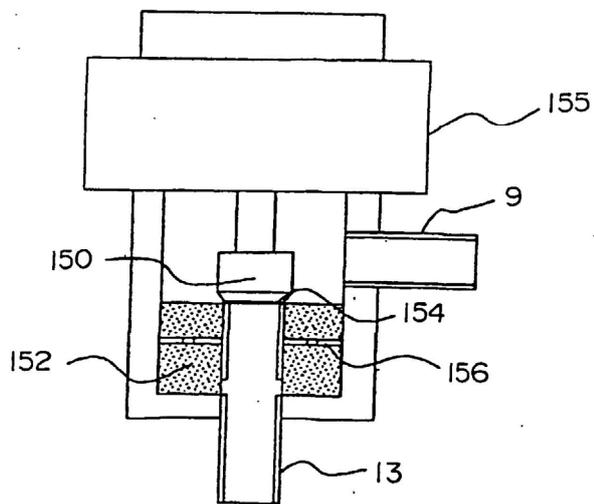


FIG. 14



( a )



( b )

**FIG. 15**

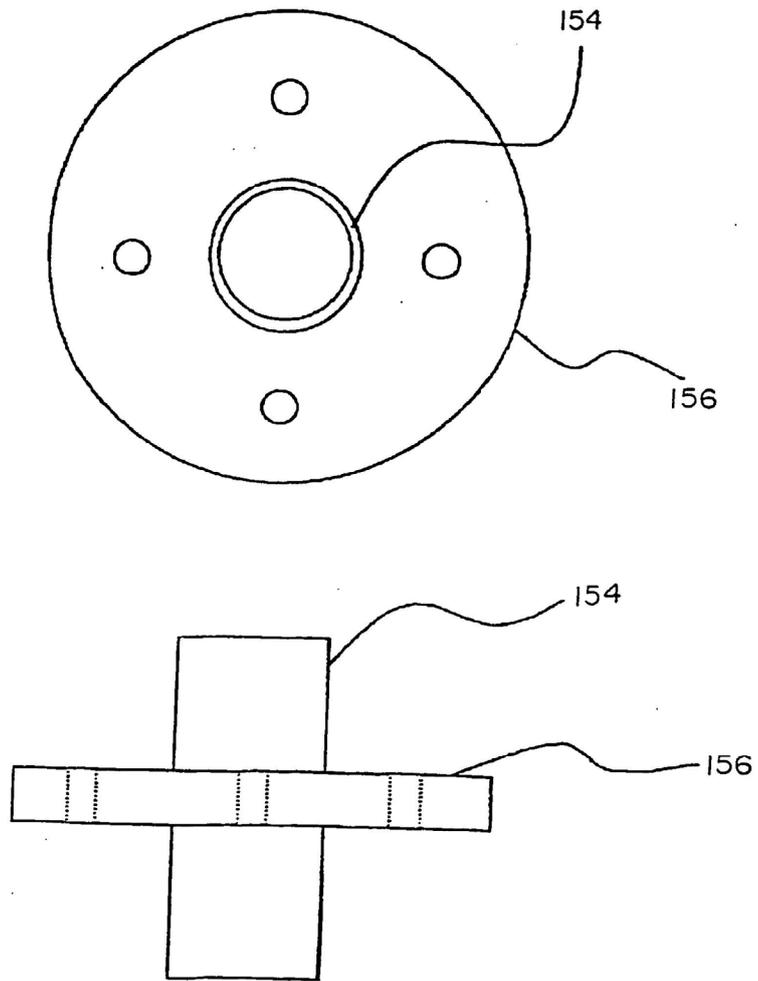
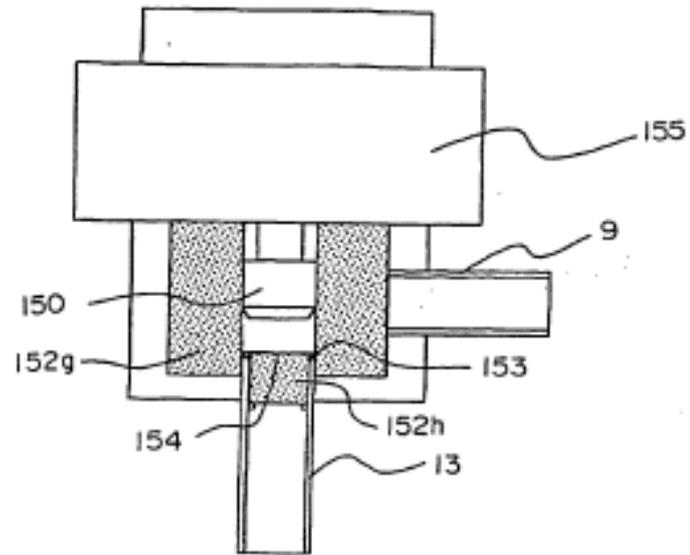
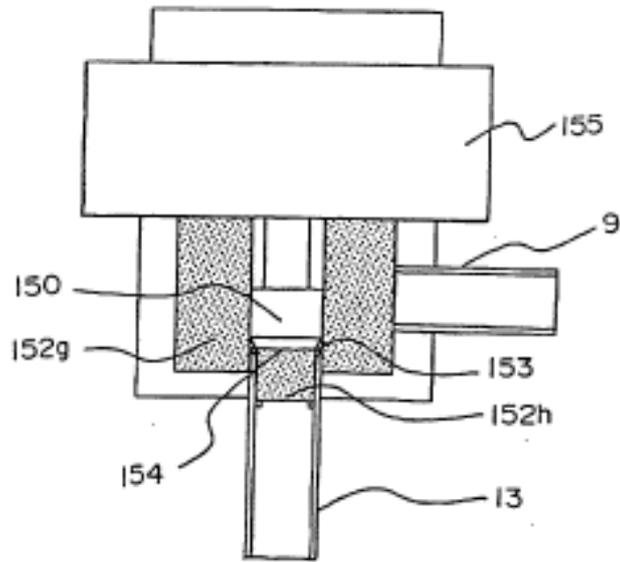


FIG. 16



(a)



(b)

FIG. 17

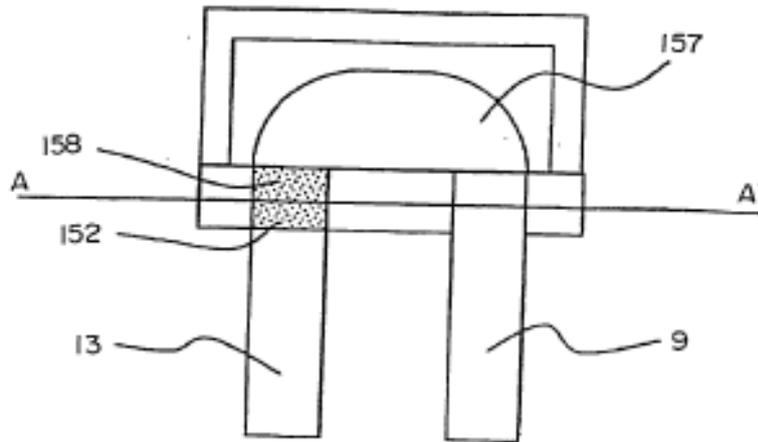


FIG. 18

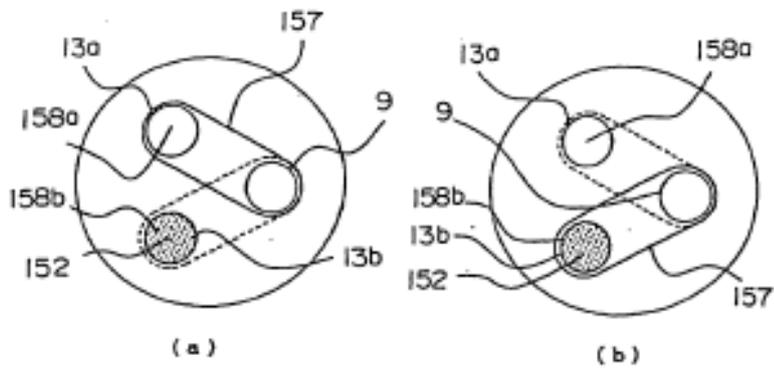


FIG. 19

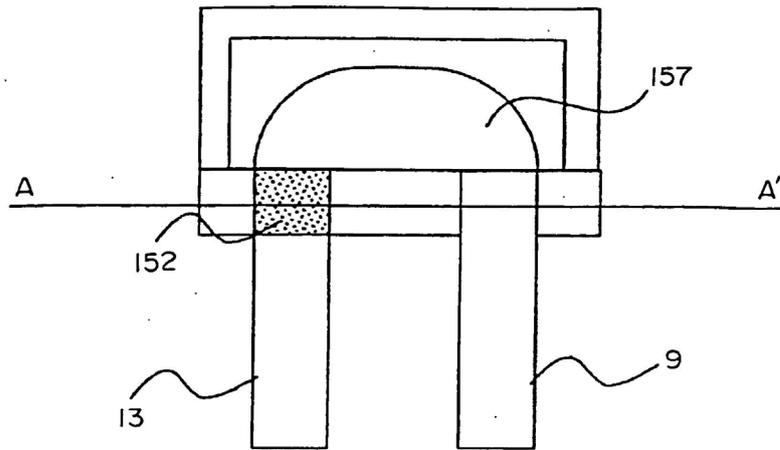


FIG. 20

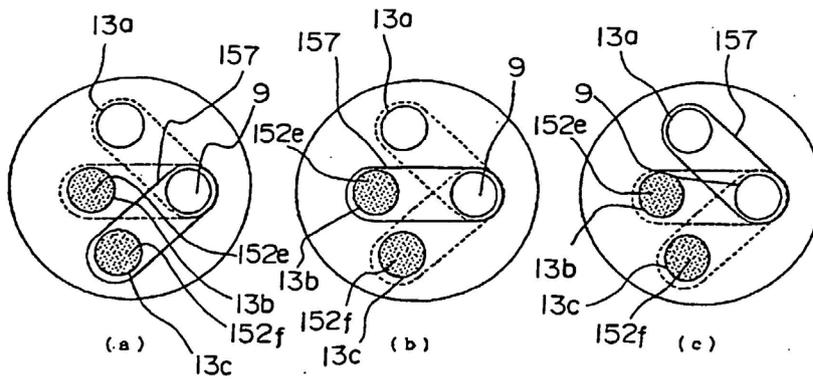
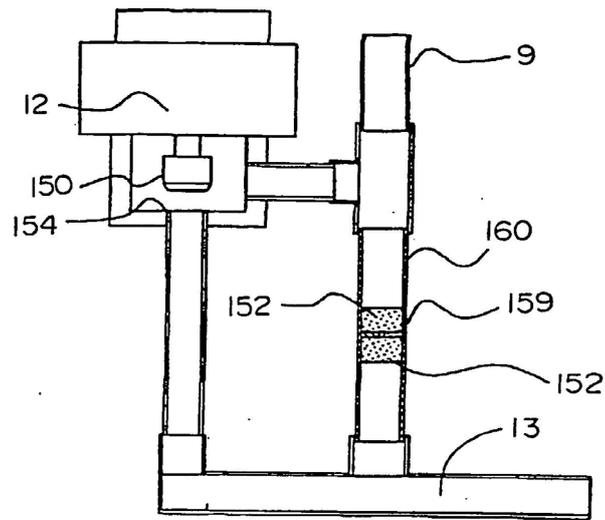
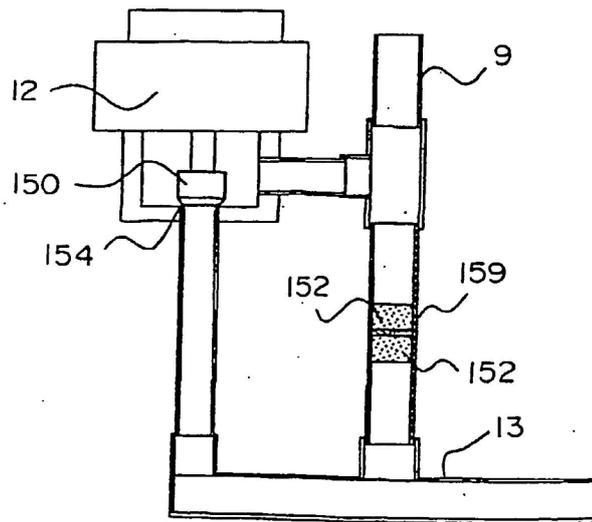


FIG. 21



(a)



(b)

FIG. 22

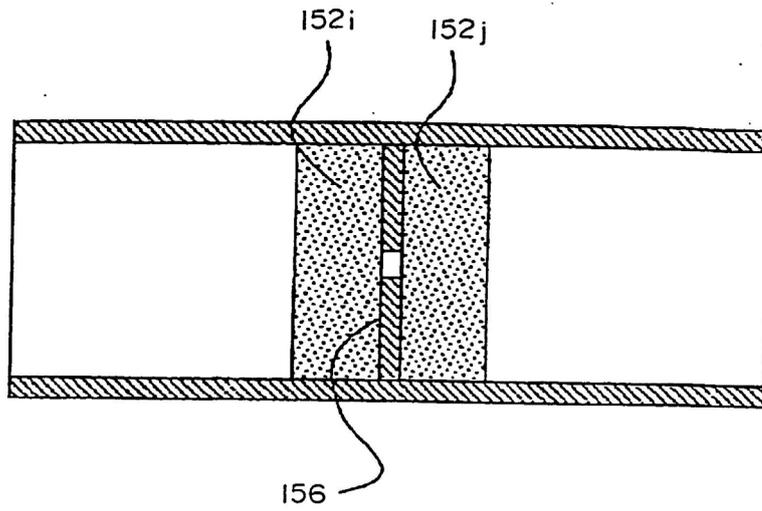


FIG. 23

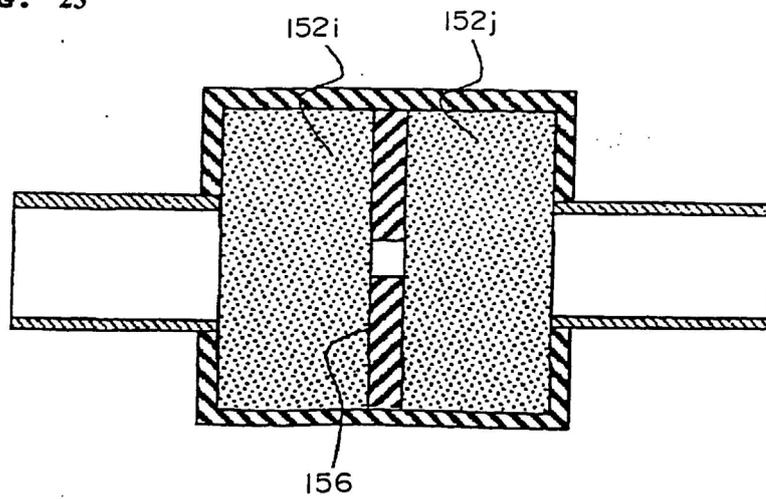


Fig. 24

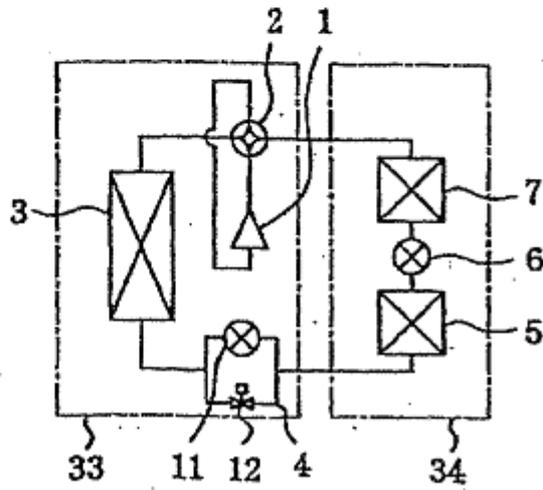


FIG. 25

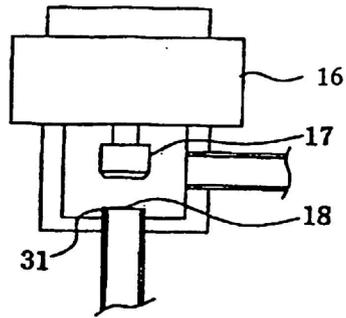


FIG. 26

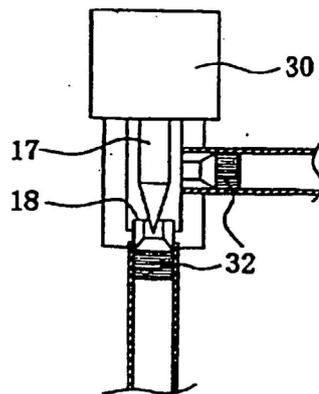


FIG. 27

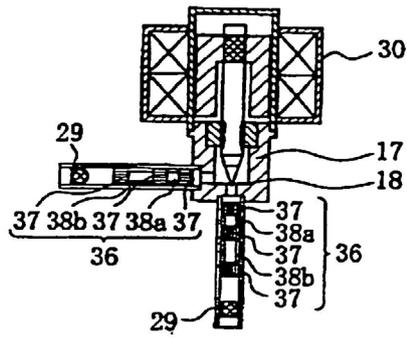


FIG. 28

