

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 719**

51 Int. Cl.:

F28D 1/047 (2006.01)

F24F 1/00 (2011.01)

F28F 9/02 (2006.01)

F25B 39/00 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2011 E 11742006 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2535677**

54 Título: **Intercambiador de calor para acondicionador de aire**

30 Prioridad:

15.02.2010 JP 2010030649

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

03.07.2015

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12, Nakazaki-Nishi 2-
chome, Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**KIKUCHI, YOSHIMASA;
AKAI, KANJI;
ORITANI, YOSHIO;
SAWAMIZU, HIDEKI;
JINDOU, MASANORI y
MICHITSUJI, YOSHIHARU**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 539 719 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

Intercambiador de calor para acondicionador de aire

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor para un acondicionador de aire.

Antecedentes de la invención

10 Convencionalmente, se utilizan ampliamente intercambiadores de calor del tipo de aleta cruzada como intercambiadores de calor para acondicionadores de aire. Un intercambiador de calor de tipo aleta cruzada comprende una pluralidad de aletas dispuestas a intervalos regulares y una pluralidad de tubos de refrigerante (tubos de transferencia de calor) que penetran en las aletas. El aire aspirado dentro de un bastidor del
15 acondicionador de aire se somete a un intercambio de calor con un refrigerante que fluye a través de los tubos de refrigerante mientras pasa a través de huecos entre las aletas del intercambiador de calor, y se ajusta una temperatura del aire.

20 Por ejemplo, el documento de patente 1 divulga un intercambiador de calor que comprende unos medios de modificación de un conteo de ruta que modifican un conteo de ruta de cualquiera que tenga un cociente de líquido refrigerante mayor entre un caso en el que el intercambiador de calor funciona como evaporador y un caso en el que el intercambiador de calor funciona como condensador. De acuerdo con el documento de patente 1, se puede proporcionar un intercambiador de calor que proporcione un rendimiento de intercambio de calor eficiente tanto en
25 operaciones de refrigeración como de calefacción.

Documento de patente 1: solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública N° 2007-278676.

30 Las características (por ejemplo, velocidad de viento) de un flujo de aire que pasa a través de las aletas de un intercambiador de calor no son uniformes a lo largo de todo el intercambiador de calor y varían de una parte a otra. Sin embargo, con el intercambiador de calor descrito en el documento de patente 1, es difícil ajustar de modo preciso el rendimiento de intercambio de calor para cada parte en respuesta a las variaciones en el flujo de aire.

Sumario de la invención

35 La presente invención se ha realizado considerando lo anterior, y un objeto de la misma es proporcionar un intercambiador de calor que permita ajustes precisos de un rendimiento de intercambio de calor del intercambiador de calor para cada parte del intercambiador de calor.

40 Un intercambiador de calor de acuerdo con la presente invención está destinado a utilizarse en un acondicionador de aire. El intercambiador de calor comprende una pluralidad de aletas (73), una pareja de placas de tubo (77) y (79), una pluralidad de tubos de refrigerante (R), un divisor de flujo (94) y un colector (91). La pluralidad de aletas (73) se dispone de modo que aletas adyacentes queden enfrentadas entre sí a lo largo de un hueco. La pareja de placas de tubo (77) y (79) se sitúa en una sección terminal y en otra sección terminal en un sentido de disposición de la pluralidad de aletas (73). Cada tubo de refrigerante (R) de entre la pluralidad de tubos de refrigerante (R)
45 comprende una pluralidad de partes de tubo de transferencia de calor (P) que se extiende a lo largo del sentido de disposición de la pluralidad de aletas (73) entre la pareja de placas de tubo mientras están en contacto con la pluralidad de aletas (73), y partes de tubo curvado (U) que conectan partes terminales de dos partes de tubo de transferencia de calor (P) entre sí. Cada tubo de refrigerante R tiene una pareja de partes terminales abiertas (E1) y (E2) que actúan como entrada y salida de un refrigerante. El divisor de flujo (94) tiene una pluralidad de tubos de ramificación (96). Cada tubo de ramificación (96) está conectado a una parte terminal abierta (E1) del tubo de refrigerante (R) correspondiente. El colector (91) incluye una pluralidad de tubos de ramificación (93). Cada tubo de ramificación (93) está conectado a la otra parte terminal abierta (E2) del tubo de refrigerante (R) correspondiente.

50 Cada parte terminal abierta se dispone en una de las placas de tubo (77) o en la otra placa de tubo (79). En el divisor de flujo (94) o el colector (91) se conecta una parte de la pluralidad de tubos de ramificación a la parte terminal abierta en el lado de una de las placas de tubo (77), y el resto de la pluralidad de tubos de ramificación se conecta a la parte terminal abierta en el lado de la otra placa de tubo (79). La pluralidad de tubos de refrigerante (R) incluye un número par de tubos de refrigerante R que tiene un número par de partes de tubo de transferencia de calor (P) y un número impar de tubos de refrigerante R que tiene un número impar de partes de tubo de
60 transferencia de calor (P).

Breve descripción de los dibujos

65 La Fig. 1 es un diagrama de configuración de un acondicionador de aire que incluye una unidad de interior y una unidad de exterior que comprenden un intercambiador de calor de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista en sección transversal que muestra una unidad de interior que comprende un intercambiador de calor de acuerdo con el modo de realización.

5 La Fig. 3 es una vista inferior que muestra una relación de posición entre un impulsor, un intercambiador de calor, y una salida de aire en la unidad de interior.

La Fig. 4 es una vista inferior que muestra un intercambiador de calor de acuerdo con el modo de realización.

10 La Fig. 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea V-V de la Fig. 4.

La Fig. 6A es un diagrama esquemático para describir un ejemplo de disposición de tubos de refrigerante en un intercambiador de calor de acuerdo con el modo de realización, y las Figs. 6B y 6C son diagramas esquemáticos para describir un ejemplo de disposición de tubos de refrigerante en un intercambiador de calor convencional.

15 La Fig. 7 es una vista lateral detallada que muestra un destino de conexión de cada uno de los tubos de ramificación de un divisor de flujo en un intercambiador de calor de acuerdo con el modo de realización.

20 La Fig. 8A es una vista en perspectiva que muestra una parte terminal abierta de un tubo de refrigerante en una placa de tubo trasera, la Fig. 8B es una vista frontal de la parte terminal abierta, la Fig. 8C es una vista lateral antes de conectar un tubo de ramificación del divisor de flujo a la parte terminal abierta, y la Fig. 8D es una vista lateral tras conectar un tubo de ramificación del divisor de flujo a la parte terminal abierta.

25 La Fig. 9A es una vista en perspectiva que muestra una parte terminal abierta de un tubo de refrigerante en una placa de tubo delantera, y la Fig. 9B es una vista lateral que muestra una forma de una parte de punta de un tubo de ramificación del divisor de flujo conectado a la parte terminal abierta.

La Fig. 10 es una vista lateral que muestra un colector.

30 Descripción de modos de realización

A continuación, se describirán con referencia a los dibujos y de acuerdo con un modo de realización de la presente invención, un intercambiador de calor 71, una unidad de interior 31 que comprende el intercambiador de calor 71, y un acondicionador de aire 81.

35 Estructura global del acondicionador de aire

40 Como se muestra en la Fig. 1, el acondicionador de aire 81 comprende la unidad de interior 31 y una unidad de exterior 82. El acondicionador de aire 81 comprende un circuito de refrigerante que incluye el intercambiador de calor 71 dispuesto en la unidad de interior 31, un compresor 83, un intercambiador de calor 84, y una válvula de expansión 85 dispuesta en la unidad de exterior 82, y conductos 61 a 64 que conectan estos componentes. El acondicionador de aire 81 puede conmutar entre un funcionamiento de refrigeración y un funcionamiento de calefacción conmutando el flujo de un refrigerante utilizando una válvula selectora de cuatro vías 86 dispuesta en una parte de los conductos del circuito de refrigerante. La unidad de interior 31 comprende un ventilador 51 y la unidad exterior 82 comprende un ventilador 87.

45 Estructura de la unidad de interior

50 Como se muestra en la Fig. 2, la unidad de interior 31 es del tipo empotrado en el techo y comprende un bastidor 33 de forma aproximadamente de paralelepípedo rectangular que se empotra en una abertura provista en el techo, y un panel decorativo 47 montado en una parte inferior del bastidor 33. El panel decorativo 47 comprende una rejilla de aspiración 39 rectangular provista en una parte central del panel decorativo 47 y cuatro salidas de aire 37 alargadas y rectangulares provistas a lo largo de lados respectivos de la rejilla de aspiración 39.

55 Como se muestra en las Figs. 2 y 3, en el bastidor 33, la unidad de interior 31 comprende un ventilador centrífugo (turboventilador) 51, el intercambiador de calor 71, una bandeja de drenaje 45, un filtro de aire 41, una abertura abocinada 25, y similares. El ventilador centrífugo 51 comprende un impulsor 23 y un motor 11 del ventilador. El motor 11 del ventilador se fija aproximadamente en el centro de una placa superior del bastidor 33.

60 El intercambiador de calor 71 se dispone de modo que rodee el impulsor 23 en un estado en el que el intercambiador de calor 71 se eleva hacia arriba desde la bandeja de drenaje 45 en forma de plato que se extiende a lo largo de una parte terminal inferior del intercambiador de calor 71. La bandeja de drenaje 45 recibe gotas de agua creadas en el intercambiador de calor 71. El agua recibida se descarga a través de una trayectoria de drenaje (no mostrada). Más adelante, se describen detalles del intercambiador de calor 71.

65 El filtro de aire 41 es lo suficientemente grande para cubrir una entrada de la boca abocinada 25 y se provee a lo largo de la rejilla de aspiración 39 entre la boca abocinada 25 y la rejilla de aspiración 39.

El impulsor 23 comprende un buje 15, un difusor 19, y una pluralidad de palas 21. El buje 15 se fija a una parte terminal inferior de un eje de giro 13 del motor 11 del ventilador. El difusor 19 se dispone de modo que quede enfrentado a un lado delantero F del buje 15 en un sentido axial A del eje de giro 13. El difusor 19 comprende una abertura de aspiración de aire 19a que se abre en un círculo que está centrado alrededor del eje de giro 13. La pluralidad de palas 21 se dispone entre el buje 15 y el difusor 19 a intervalos predeterminados a lo largo de un sentido circunferencial de la abertura de aspiración de aire 19a.

La boca abocinada 25 se dispone de modo que quede enfrentada a un lado delantero F del difusor 19 en el sentido axial A. La boca abocinada 25 comprende un cuerpo principal de la boca abocinada y una parte de reborde que cuelga alrededor del cuerpo principal de la boca abocinada desde un borde periférico del lado delantero F del cuerpo principal de la boca abocinada. El cuerpo principal de la boca abocinada comprende un orificio pasante 25a que penetra en un sentido de atrás hacia delante.

Estructura del intercambiador de calor

Como se muestra en las Figs. 4 y 5, el intercambiador de calor 71 es un intercambiador de calor del tipo de aleta cruzada que comprende una pluralidad de aletas 73 laminares y una pluralidad de partes de tubo de transferencia de calor P insertadas a través de orificios pasantes (no mostrados) formados en las aletas 73 respectivas. La pluralidad de aletas 73 se dispone de modo que aletas adyacentes se enfrenten entre sí a lo largo de un hueco. El intercambiador de calor 71 comprende una placa de tubo delantera 77 en forma de plato que es aproximadamente paralela a una aleta 73 situada en una sección terminal en un sentido de disposición de la pluralidad de aletas 73 y que se dispone de modo que cubra la aleta 73. Además, el intercambiador de calor 71 comprende una placa de tubo trasera 79 en forma de plato que es aproximadamente paralela a una aleta 73 situada en otra sección terminal en el sentido de disposición y que se dispone para cubrir la aleta 73.

Cada parte de tubo de transferencia de calor P se extiende entre la placa de tubo delantera 77 y la placa de tubo trasera 79 a lo largo del sentido de disposición de la pluralidad de aletas 73. Cada parte de tubo de transferencia de calor P está en contacto con la pluralidad de aletas 73.

El intercambiador de calor 71 comprende además un divisor de flujo 94 y un colector 91. El divisor de flujo 94 comprende un cuerpo principal 95 del divisor de flujo y una pluralidad de tubos capilares (tubos de ramificación) 96 que se ramifican desde el cuerpo principal 95 del divisor de flujo. El divisor de flujo 94 se conecta a los conductos 64 del circuito de refrigerante. El colector 91 comprende un cuerpo principal 92 del colector y una pluralidad de tubos de ramificación 93 que se ramifican desde el cuerpo principal 92 del colector. El colector 91 se conecta a los conductos 61 del circuito de refrigerante.

En el intercambiador de calor 71 de acuerdo con el presente modo de realización, como se muestra en la Fig. 4, una parte de la pluralidad de tubos capilares 96 del divisor de flujo 94 se conecta a una parte terminal abierta E1 (que se describirá más adelante) provista en la placa de tubo trasera 79, y el resto de la pluralidad de tubos capilares 96 se conecta a una parte terminal abierta E1 (que se describirá más adelante) provista en la placa de tubo delantera 77. Una descripción específica de la misma se da a continuación.

En la Fig. 6A, el diagrama del lado izquierdo es una vista lateral esquemática de una parte de la placa de tubo trasera 79 desde un lado de un sentido D1 en la Fig. 4, y el diagrama del lado derecho es una vista lateral esquemática de una parte de la placa de tubo delantera 77 desde un lado de un sentido D2 en la Fig. 4. La Fig. 6A muestra un ejemplo de un procedimiento de conexión de los respectivos tubos de refrigerante. En la Fig. 6A se muestran tres tubos de refrigerante (trayectorias del refrigerante) R (R1, R2 y R3).

Cada tubo de refrigerante R comprende una pareja de partes terminales abiertas E1 y E2 que actúan como entrada y salida de un refrigerante y es un tubo metálico que tiene un canal de flujo de refrigerante internamente consecutivo. Por ejemplo, la pluralidad de tubos de refrigerante R provista en el intercambiador de calor 71 puede incluir un tubo de refrigerante R que comprende dos partes de tubo de transferencia de calor P y una parte de tubo curvado U que conecta entre sí partes terminales respectivas de las dos partes de tubo de transferencia de calor P, o un tubo de refrigerante R que comprende tres o más partes de tubo de transferencia de calor P y una pluralidad de partes de tubo curvado U que conectan en serie las tres o más partes de tubo de transferencia de calor P. Además, la pluralidad de tubos de refrigerante R puede incluir un tubo de refrigerante R que comprende una única parte de tubo de transferencia de calor P o, dicho de otro modo, un tubo de refrigerante R formado por un único tubo recto. Cada tubo de refrigerante R se puede formar utilizando una denominada horquilla en la que un único tubo se curva en forma de U cerca de su centro, o se forma conectando partes terminales respectivas de tubos rectos entre sí con un tubo en forma de U.

En este caso, la parte de tubo de transferencia de calor P se refiere a una parte del tubo de refrigerante R distinta a la parte de tubo curvado U. Por ejemplo, en el caso de un tubo de refrigerante R formado mediante la conexión de partes terminales de tubos rectos entre sí con un tubo en U, la parte de tubo de transferencia de calor P es la parte del tubo recto y la parte de tubo curvado U es la parte de tubo en U. Además, en el caso de un tubo de refrigerante R formado utilizando una horquilla, la parte de tubo curvado U es una parte plegada que se dobla con un radio de

curvatura predeterminado, y la parte de tubo de transferencia de calor P es una parte distinta de la parte plegada.

Además, la parte de tubo de transferencia de calor P se extiende entre la placa de tubo delantera 77 y la placa de tubo trasera 79. La longitud de una única parte de tubo de transferencia de calor P es aproximadamente igual a la longitud del canal de flujo del tubo de refrigerante R desde la placa de tubo delantera 77 hasta la placa de tubo trasera 79. Por lo tanto, la longitud del canal de flujo del tubo de refrigerante R es el valor total de un valor obtenido multiplicando la longitud de una parte de tubo de transferencia de calor P por el número de partes de tubo de transferencia de calor P y el valor obtenido multiplicando la longitud de una parte de tubo curvado U por el número de partes de tubo curvado U.

En la Fig. 6A, los tubos de refrigerante R1 y R2 son tubos de refrigerante en número impar constituidos por tres partes de tubo de transferencia de calor P (un número impar de partes de tubo de transferencia de calor P) y dos partes de tubo curvado U, y el tubo de refrigerante R3 es un tubo de refrigerante en número par constituido por cuatro partes de tubo de transferencia de calor P (un número par de partes de tubo de transferencia de calor P) y tres partes de tubo curvado U. Hay menos tubos de refrigerante R3 con una mayor longitud de canal de flujo que tubos de refrigerante R (los tubos de refrigerante R1, R2, y similares) con una longitud del canal de flujo más corta.

Específicamente, el tubo de refrigerante R1 está constituido por partes de tubo de transferencia de calor P11, P12 y P13, una parte curvada U1 que conecta partes terminales de la parte de tubo de transferencia de calor P11 y la parte de tubo de transferencia de calor P12 entre sí en un lado de la placa de tubo delantera 77, y una parte curvada U2 que conecta partes terminales de la parte de tubo de transferencia de calor P12 y la parte de tubo de transferencia de calor P13 entre sí en un lado de la placa de tubo trasera 79.

El tubo de refrigerante R2 está constituido por partes de tubo de transferencia de calor P21, P22 y P23, una parte curvada U3 que conecta partes terminales de la parte de tubo de transferencia de calor P21 y la parte de tubo de transferencia de calor P22 entre sí en un lado de la placa de tubo delantera 77, y una parte curvada U4 que conecta partes terminales de la parte de tubo de transferencia de calor P22 y la parte de tubo de transferencia de calor P23 entre sí en un lado de la placa de tubo trasera 79.

El tubo de refrigerante R3 está constituido por partes de tubo de transferencia de calor P31, P32, P33 y P34, una parte curvada U5 que conecta partes terminales de la parte de tubo de transferencia de calor P31 y la parte de tubo de transferencia de calor P32 entre sí en un lado de la placa de tubo trasera 79, una parte curvada U6 que conecta partes terminales de la parte de tubo de transferencia de calor P32 y la parte de tubo de transferencia de calor P33 entre sí en un lado de la placa de tubo delantera 77, y una parte curvada U7 que conecta partes terminales de la parte de tubo de transferencia de calor P33 y la parte de tubo de transferencia de calor P34 entre sí en el lado de la placa de tubo trasera 79.

De entre la pluralidad de tubos capilares 96 del divisor de flujo 94, un tubo capilar 96a se conecta a la parte terminal abierta E1 del tubo de refrigerante R3 (una parte terminal de la parte de tubo de transferencia de calor P31) provista en la placa de tubo delantera 77, y los otros tubos capilares 96 se conectan respectivamente a la parte terminal abierta E1 del tubo de refrigerante R1 (una parte terminal de la parte de tubo de transferencia de calor P11), la parte terminal abierta E1 del tubo de refrigerante R2 (una parte terminal de la parte de tubo de transferencia de calor P21), y las partes terminales abiertas E1 de los otros tubos de refrigerante R (no mostrados) provistos en la placa de tubo trasera 79 (con referencia a la Fig. 4). La pluralidad de tubos de ramificación 93 del colector 91 está conectada respectivamente a las partes terminales abiertas E2 de los tubos de refrigerante R1, R2, y R3 y a la parte terminal abierta E2 de los otros tubos de refrigerante R (no mostrados) provistos en la placa de tubo delantera 77. Las partes terminales abiertas E2 de los tubos de refrigerante R respectivos están todas provistas en la placa de tubo delantera 77.

Así pues, solo el tubo de refrigerante R3 tiene un número par (cuatro) de partes de tubo de transferencia de calor P, y los otros tubos de refrigerante R tienen un número impar de partes de tubo de transferencia de calor P. Como se muestra, si L denota una longitud efectiva de una única parte de tubo de transferencia de calor P, un tubo de refrigerante R que es un múltiplo impar de la longitud efectiva L y un tubo de refrigerante R que es un múltiplo par de la longitud efectiva L pueden coexistir en el intercambiador de calor 71 de acuerdo con el presente modo de realización.

Por otro lado, con un intercambiador de calor convencional, solo hay una pluralidad de tubos de refrigerante que tengan un número par de partes de tubo de transferencia de calor P como se muestra en la Fig. 6B o hay solo una pluralidad de tubos de refrigerante que tengan un número impar de partes de tubo de transferencia de calor P como se muestra en la Fig. 6C. A continuación se da una descripción específica.

Como se muestra en la Fig. 6B, un tubo de refrigerante R11 está constituido por partes de tubo de transferencia de calor P111 a P116 y una pluralidad de partes curvadas U que conectan las partes de tubo de transferencia de calor P entre sí en un lado de una placa de tubo delantera 77 o una placa de tubo trasera 79. El tubo de refrigerante R11 comprende un número par de (seis) partes de tubo de transferencia de calor P. Un tubo de refrigerante R2 está constituido por partes de tubo de transferencia de calor P121 a P124 y una pluralidad de partes curvadas U que

conectan las partes de tubo de transferencia de calor P entre sí en un lado de la placa de tubo delantera 77 o la placa de tubo trasera 79. El tubo de refrigerante R12 comprende un número par de (cuatro) partes de tubo de transferencia de calor P.

5 Con los tubos de refrigerante R11 y R12, dado que ambas partes terminales abiertas E1 y E2 están provistas en la placa de tubo delantera 77, la pluralidad de tubos de refrigerante R es invariablemente un múltiplo par de la longitud efectiva L.

10 Como se muestra en la Fig. 6C, un tubo de refrigerante R21 está constituido por partes de tubo de transferencia de calor P211 a P213 y una pluralidad de partes curvadas U que conectan las partes de tubo de transferencia de calor P entre sí en el lado de la placa de tubo delantera 77 o la placa de tubo trasera 79. El tubo de refrigerante R21 comprende un número impar de (tres) partes de tubo de transferencia de calor P. Un tubo de refrigerante R22 está constituido por partes de tubo de transferencia de calor P221 a P223 y una pluralidad de partes curvadas U que conectan las partes de tubo de transferencia de calor P entre sí en el lado de la placa de tubo delantera 77 o la placa de tubo trasera 79. El tubo de refrigerante R22 comprende un número impar de (tres) partes de tubo de transferencia de calor P. Un tubo de refrigerante R23 está constituido por partes de tubo de transferencia de calor P231 a P233 y una pluralidad de partes curvadas U que conectan las partes de tubo de transferencia de calor entre sí en el lado de la placa de tubo delantera 77 o la placa de tubo trasera 79. El tubo de refrigerante R23 comprende un número impar de (tres) partes de tubo de transferencia de calor P. Un tubo de refrigerante R24 está constituido por partes de tubo de transferencia de calor P241 a P245 y una pluralidad de partes curvadas U que conectan las partes de tubo de transferencia de calor P entre sí en el lado de la placa de tubo delantera 77 o la placa de tubo trasera 79. El tubo de refrigerante R24 comprende un número impar de (cinco) partes de tubo de transferencia de calor P.

25 Con los tubos de refrigerante R21 a R24, dado que todas las partes terminales abiertas E1 están provistas en la placa de tubo trasera 79 y todas las partes de tubo abiertas E2 están provistas en la placa de tubo delantera 77, la pluralidad de tubos de refrigerante R es invariablemente un múltiplo impar de la longitud efectiva L.

30 La Fig. 7 es una vista lateral detallada que muestra un ejemplo de destinos de conexión de los respectivos tubos de ramificación 96 del divisor de flujo 94 en el intercambiador de calor 71 de acuerdo con el presente modo de realización. En la Fig. 7, el colector 91, las partes de tubo curvado U, y similares no se muestran.

35 Como se muestra en la Fig. 7, de entre la pluralidad de tubos capilares 96 que se ramifican del cuerpo principal 95 del divisor de flujo, un tubo capilar 96a se conecta a una parte terminal abierta E1 situada en una parte inferior de la placa de tubo delantera 77, y otros tubos capilares 96 se conectan respectivamente a partes terminales abiertas E1 provistas en la placa de tubo trasera 79. Además, como se muestra en la Fig. 7, en el intercambiador de calor 71, se disponen tres filas de partes de tubo de transferencia de calor P en una posición de una línea de cadena de doble punto Q, mientras que se omite la fila más interna y solo se disponen las dos filas externas por debajo de la línea de cadena de doble punto Q.

40 Además, en el presente modo de realización, el tubo capilar 96a (96) conectado a la parte terminal abierta E1 del tubo de refrigerante R3 con una longitud de canal de flujo, larga, está sometido a una mayor pérdida de presión durante el flujo de refrigerante que los tubos de ramificación 96 conectados a las partes terminales abiertas E1 de los tubos de refrigerante R1 y R2 con longitudes de canal de flujo más cortas. Procedimientos para aumentar la pérdida de presión del tubo de ramificación 96 incluyen, por ejemplo, aumentar una longitud del propio tubo de ramificación 96 y reducir un diámetro interno del propio tubo de ramificación.

50 Asimismo, como se muestra en la Fig. 2, el intercambiador de calor 71 de acuerdo con el presente modo de realización se dispone en un estado en el que el intercambiador de calor 71 asciende desde la bandeja de drenaje 45. La bandeja de drenaje 45 comprende una parte inferior 45a y una pareja de partes de pared lateral 45b que se extiende hacia arriba desde ambos lados de la parte inferior 45a. Por lo tanto, dado que el intercambiador de calor 71 se dispone de modo que una parte inferior del intercambiador de calor 71 se enfrente a las partes de pared lateral 45b de la bandeja de drenaje 45, la bandeja de drenaje 45 obstruye un flujo suave de aire en la parte inferior del intercambiador de calor 71. Como resultado, en la parte inferior del intercambiador de calor 71 es probable que el aire pase a través del intercambiador de calor 71 a menor velocidad de viento que en otras partes (por ejemplo, cerca del centro en el sentido de la altura) y la eficiencia de intercambio de calor puede disminuir.

60 Teniendo en cuenta esto, en el presente modo de realización, tubos de refrigerante R provistos en la parte inferior del intercambiador de calor 71 o en partes cercanas del mismo tienen un mayor número de partes de tubo de transferencia de calor P que los tubos de refrigerante R en otras partes. Concretamente, como se muestra en la Fig. 6A, el tubo de refrigerante R3 situado en la parte inferior del intercambiador de calor 71 utiliza cuatro partes de tubo de transferencia de calor P, y los tubos de refrigerante R1 y R2 situados por encima del tubo de refrigerante R3 utilizan tres partes de tubo de transferencia de calor P. Como se muestra, dado que el número de partes de tubo de transferencia de calor P utilizadas en los tubos de refrigerante R se puede ajustar con precisión en el presente modo de realización, los tubos de refrigerante R se pueden ajustar a una longitud más adecuada de acuerdo con las velocidades de viento del aire que difieren de una parte a otra parte del intercambiador de calor 71.

A continuación, se describirá en detalle una estructura de los tubos capilares 96 del divisor de flujo 94. La parte terminal abierta E1 en el lado de la placa de tubo trasera 79 a la cual se conecta el tubo capilar 96a y la parte terminal abierta E1 en el lado de la placa de tubo delantera 77 a la cual se conectan los otros tubos capilares 96 se forman con formas que difieren entre sí. Como se muestra en las Figs. 8A y 8B, la parte terminal abierta E1 en el lado de la placa de tubo trasera 79 se estructura como una forma plana que tiene ambos lados aplastados. Por otro lado, como se muestra en la Fig. 9A, la parte terminal abierta E1 en el lado de la placa de tubo delantera 77 tiene una estructura de diámetro expandido en la que un diámetro aumenta en una parte de punta. Por consiguiente, se puede evitar que un operario conecte cada tubo capilar 96 a un destino de conexión equivocado durante una operación de conexión de los tubos capilares 96.

Además, una abertura circular C en la que ajusta la parte de punta del tubo capilar 96 se forma cerca del centro de la estructura plana de la parte terminal abierta E1 en el lado de la placa de tubo trasera 79. Como se muestra en la Fig. 8C, un obturador S que se eleva desde otras partes se forma en la cercanía de la parte de punta del tubo capilar 96. Por consiguiente, al insertar la parte de punta del tubo capilar 96 en la abertura C, una inserción más profunda se regula mediante el obturador S (Fig. 8D). La parte de punta del tubo capilar 96 y la parte terminal abierta E1 se fijan por soldadura. En las Figs. 8C y 8D, una parte por encima de una línea discontinua representa una vista en sección y una parte por debajo de la línea discontinua representa una vista lateral.

Asimismo, como se muestra en la Fig. 9B, un conducto K de diámetro expandido se conecta a la parte de punta del tubo capilar 96a de modo que se conforme al diámetro de la parte terminal abierta E1 en el lado de la placa de tubo delantera 77. Una parte de punta K1 del conducto K se conecta y se suelda a la parte terminal abierta E1.

A continuación, utilizando el caso de una operación de refrigeración como ejemplo, se describirá un flujo de refrigerante a través de los respectivos tubos de refrigerante R1, R2, y R3 mostrados en la Fig. 6A. En el caso de una operación de refrigeración, el refrigerante se envía al intercambiador de calor 71 a través del conducto 64 mostrado en la Fig. 1. Como se muestra en las Figs. 1 y 4, el refrigerante enviado a través del conducto 64 fluye al interior del cuerpo principal 95 del divisor de flujo y se ramifica en la pluralidad de tubos capilares 96, y alcanza la parte terminal abierta E1 a la cual se conectan los respectivos tubos de ramificación 96. El refrigerante que ha alcanzado las partes terminales abiertas E1 de los tubos de refrigerante R respectivos pasa a través de las partes de tubo de transferencia de calor P y las partes curvadas U y alcanza las partes terminales abiertas E2 de los tubos de refrigerante R respectivos, y confluye en el cuerpo principal del colector 92 a través de los tubos de ramificación 93 del colector 91 conectados a las partes terminales abiertas E2 respectivas. El refrigerante fluye hacia la válvula de selección de cuatro vías 86 a través del conducto 61 conectado al cuerpo principal del colector 92.

Resumen del modo de realización

El modo de realización descrito anteriormente se puede resumir como sigue.

(1) En el intercambiador de calor descrito anteriormente, con el divisor de flujo o el colector, una parte de la pluralidad de tubos de ramificación se conecta a la parte terminal abierta en el lado de una de las placas de tubo, y el resto de la pluralidad de tubos de ramificación se conecta a la parte terminal abierta en el lado de la otra placa de tubo. Por consiguiente, la pluralidad de tubos de refrigerante puede comprender un número par de tubos de refrigerante que incluye un número par de partes de tubo de transferencia de calor y un número impar de tubos de refrigerante que incluye un número impar de partes de tubo de transferencia de calor.

Como se describió anteriormente con referencia a las Figs. 6B y 6C, con un intercambiador de calor convencional, un número par de tubos de refrigerante que tiene un número par de partes de tubo de transferencia de calor y un número impar de tubos de refrigerante que tiene un número impar de partes de tubo de transferencia de calor no pueden coexistir y la pluralidad de tubos de refrigerante es o bien siempre un número par de tubos de refrigerante o siempre un número impar de tubos de refrigerante. En este caso, si L denota una longitud efectiva de una parte de un único tubo de transferencia de calor, al ajustar una longitud de canal de flujo de cada tubo de refrigerante para cada parte en un intercambiador de calor convencional, una unidad mínima de ajuste de la longitud del canal de flujo es una longitud que corresponde a dos partes de tubo de transferencia de calor o, dicho de otro modo, una longitud expresada como 2L.

Por otro lado, con la presente configuración, dado que una pluralidad de tubos de refrigerante puede comprender tanto un número par de tubos de refrigerante como un número impar de tubos de refrigerante, una unidad mínima de ajuste de una longitud de canal de flujo de cada tubo de refrigerante es una longitud que corresponde a una parte de tubo de transferencia de calor o, dicho de otro modo, la longitud L. Por consiguiente, como una longitud de canal de flujo se puede ajustar de modo más preciso que en un intercambiador de calor convencional, una longitud del canal de flujo de cada tubo de refrigerante se puede ajustar a una longitud más adecuada para cada parte del intercambiador de calor. Por lo tanto, se puede ajustar de modo preciso un rendimiento de intercambio de calor del intercambiador de calor para cada parte del intercambiador de calor. Además, dado que se puede ajustar una longitud del canal de flujo en unidades de longitud L, se puede suprimir una pérdida de presión excesivamente grande debido a un aumento en la longitud del canal de flujo en comparación con un caso convencional en el que una longitud del canal de flujo solo se puede ajustar en unidades de longitud de 2L.

(2) Concretamente, por ejemplo, entre el número par de tubos de refrigerante y el número impar de tubos de refrigerante, el que tenga la longitud de canal de flujo más larga del tubo de refrigerante se dispone favorablemente en una parte en la cual el aire pasa a través de las aletas a una velocidad de viento menor que una parte en la cual se dispone cualquiera que tenga la longitud de canal de flujo más corta del tubo de refrigerante. Por consiguiente, como se puede mejorar una eficiencia de intercambio de calor en la parte con una velocidad de viento baja, la eficiencia de intercambio de calor de todo el intercambiador de calor se puede mejorar igualmente.

(3) Favorablemente, una pérdida de presión durante el flujo de refrigerante en el tubo de ramificación conectado a la parte terminal abierta del tubo de refrigerante que tiene la longitud de canal de flujo más larga es mayor que una pérdida de presión durante el flujo de refrigerante en el tubo de ramificación conectado a la parte terminal abierta del tubo de refrigerante que tiene la longitud de canal de flujo más corta.

En esta configuración, al ajustar la pérdida de presión en el tubo de ramificación, se ajusta una cantidad de distribución (volumen de flujo) del refrigerante que fluye en el tubo de refrigerante al cual se conecta el tubo de ramificación. Dicho de otro modo, dado que la pérdida de presión durante el flujo de refrigerante en el tubo de ramificación conectado a la parte terminal abierta del tubo de refrigerante que tiene la longitud de canal de flujo más larga es mayor que la pérdida de presión durante el flujo de refrigerante en el tubo de ramificación conectado a la parte terminal abierta del tubo de refrigerante que tiene la longitud de canal de flujo más corta, en el tubo de ramificación conectado a la parte terminal abierta del tubo de refrigerante que tiene la longitud de canal de flujo más larga, aumenta una resistencia de flujo durante el flujo de refrigerante. Como resultado, la cantidad de distribución (volumen de flujo) del tubo de refrigerante se puede reducir relativamente en comparación con los otros tubos de refrigerante. Por consiguiente, por ejemplo, en un intercambiador de calor, incluso en el caso en el que una velocidad de viento del aire en la parte provista con un tubo de refrigerante con una longitud de canal de flujo larga sea menor que una velocidad de viento del aire en otras partes, se puede promover además un cambio de fase del refrigerante en el tubo de refrigerante.

(4) Favorablemente, la pluralidad de tubos de ramificación del colector se conectan a la parte terminal abierta del lado de una de las placas de tubo, una parte de la pluralidad de tubos de ramificación del divisor de flujo se conecta a la parte terminal abierta en el lado de una de las placas de tubo, el resto de la pluralidad de tubos de ramificación del divisor de flujo se conecta a la parte terminal abierta en el lado de la otra placa de tubo, y el número de tubos de ramificación del divisor de flujo que se conectan a la parte terminal abierta en el lado de la otra placa de tubo es menor que el número de tubos de ramificación del divisor de flujo que se conectan a la parte terminal abierta en el lado de la otra placa de tubo.

En esta configuración, dado que todos los tubos de ramificación del colector se conectan a la parte terminal abierta en el lado de una de las placas de tubo, al reducir el número de tubos de ramificación del divisor de flujo que se conectan a la parte terminal abierta en el lado de una de las placas de tubo, se puede suprimir un exceso de complicación en la disposición de los respectivos tubos de ramificación en una de las placas de tubo y se pueden evitar errores de conexión y similares.

Otros modos de realización

Aunque se ha presentado antes una descripción de un modo de realización de la presente invención, la presente invención no se limita al modo de realización descrito anteriormente y se puede implementar de diversos modos. Por ejemplo, aunque se ha descrito en el modo de realización anterior un ejemplo de un intercambiador de calor utilizado en una unidad de interior, el intercambiador de calor de acuerdo con la presente invención es aplicable igualmente a una unidad de exterior.

En el modo de realización descrito anteriormente, como se muestra en la Fig. 4, una parte de la pluralidad de tubos capilares 96 del divisor de flujo 94 se conecta a la parte terminal abierta de la placa de tubo delantera 77 y el resto de los tubos capilares 96 se conecta a la parte terminal abierta de la placa de tubo trasera 79, y todos los de la pluralidad de tubos de ramificación 93 del colector 91 se conectan a la parte terminal abierta de la placa de tubo delantera 77. Sin embargo, tal configuración no es limitadora. Por ejemplo, una parte de la pluralidad de los tubos de ramificación 93 del colector 91 se puede conectar a la parte terminal abierta de la placa de tubo delantera 77 y el resto de los tubos de ramificación 93 se puede conectar a la parte terminal abierta de la placa de tubo trasera 79.

Además, mientras que un refrigerante gaseoso fluye en el colector 91, un refrigerante que es una mezcla de gas y líquido fluye en el divisor de flujo 94. Por lo tanto, los tubos capilares 96 del divisor de flujo 94 se estructuran de modo que sean de menor diámetro y más deformables que los tubos de ramificación 93 del colector 91. Por lo tanto, favorablemente, la pluralidad de tubos de ramificación 93 del colector 91 está conectada a la parte terminal abierta de una cualquiera de las placas, la de tubo delantera 77 y la placa de tubo trasera 79 de un modo concentrado, y la pluralidad de tubos capilares 96 del divisor de flujo 94 está dividida entre aquéllos conectados a la parte terminal abierta de la placa de tubo delantera 77 y aquéllos conectados a la parte terminal abierta de la placa de tubo trasera 79. Conectar de modo dividido la pluralidad de tubos capilares 96 del divisor de flujo 94 de este modo, mejora la funcionalidad y la trabajabilidad.

- Asimismo, aunque el número de partes de tubo de transferencia de calor P que constituyen el tubo de refrigerante R en la parte inferior del intercambiador de calor 71 que se sitúa en la cercanía de la bandeja de drenaje 45 se ajusta a un valor más alto que otras partes, por ejemplo, una velocidad de viento del aire tiende a ser menor en la cercanía de una superficie interna del bastidor tal como una superficie interna de la placa superior en comparación con cerca del centro del intercambiador de calor 71 en el sentido de altura. Por lo tanto, el número de partes de tubo de transferencia de calor P que constituyen los tubos de refrigerante R en la proximidad de la superficie interna del bastidor se puede ajustar a un valor más alto que otras partes (tales como cerca del centro). Por consiguiente, se puede mejorar incluso la eficiencia de transferencia de calor en la proximidad de la superficie interna del bastidor.
- 5
- 10 Es más, aunque se ha descrito en el modo de realización anterior un caso en el que solo un tubo capilar de entre la pluralidad de tubos capilares del divisor de flujo está conectado a la parte terminal abierta provista en la placa de tubo delantera, se pueden conectar dos o más tubos capilares a la parte terminal abierta de la placa de tubo delantera.
- 15 Explicación de los números de referencia
- | | |
|----------------|---|
| 31 | unidad de interior |
| 71 | intercambiador de calor |
| 73 | aleta |
| 20 77 | placa de tubo delantera |
| 79 | placa de tubo trasera |
| 91 | colector |
| 92 | cuerpo principal del colector |
| 93 | tubo de ramificación |
| 25 94 | divisor de flujo |
| 95 | cuerpo principal del divisor de flujo |
| 96 | tubo capilar (tubo de ramificación) |
| P | parte de tubo de transferencia de calor |
| P11 a P13 | parte de tubo de transferencia de calor del tubo de refrigerante R1 |
| 30 P21 a P23 | parte de tubo de transferencia de calor del tubo de refrigerante R2 |
| P31 a P34 | parte de tubo de transferencia de calor del tubo de refrigerante R3 |
| R (R1, R2, R3) | tubo de refrigerante |
| U | parte curvada |

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor utilizado en un acondicionador de aire, comprendiendo el intercambiador de calor:

5 una pluralidad de aletas (73) dispuestas de modo que aletas adyacentes queden enfrentadas entre sí a lo largo de un hueco;
 una pareja de placas de tubo (77) y (79) situadas en una sección terminal y en otra sección terminal en un sentido de disposición de la pluralidad de aletas (73);
 una pluralidad de tubos de refrigerante (R), teniendo cada uno una pareja de partes terminales abiertas (E1) y
 10 (E2) que actúan como una entrada y una salida de un refrigerante;
 un divisor de flujo (94) que tiene una pluralidad de tubos de ramificación (96), estando cada tubo de ramificación (96) conectado a una parte terminal abierta (E1) del tubo de refrigerante (R) correspondiente; y
 un colector (91) que tiene una pluralidad de tubos de ramificación (93), estando conectado cada tubo de ramificación (93) a la otra parte terminal abierta (E2) del tubo de refrigerante (R) correspondiente, en el que
 15 cada tubo de refrigerante (R) de entre la pluralidad de tubos de refrigerante (R) incluye una pluralidad de partes de tubo de transferencia de calor (P) que se extienden a lo largo del sentido de disposición de la pluralidad de aletas (73) entre la pareja de placas de tubo mientras está en contacto con la pluralidad de aletas (73), y partes de tubo curvado (U) que conectan partes terminales de dos partes de tubo de transferencia (P) entre sí, cada parte terminal abierta se dispone en una de las placas de tubo (77) o la otra placa de tubo (79),

20 caracterizado por que

la pluralidad de tubos de refrigerante (R) incluye un número par de tubos de refrigerante (R) que tienen un número par de partes de tubo de transferencia de calor (P) y un número impar de tubos de refrigerante (R) que
 25 tienen un número impar de partes de tubo de transferencia de calor (P), y
 en el divisor de flujo (94) o el colector (91) se conecta una parte de la pluralidad de tubos de ramificación a la parte terminal abierta en el lado de una de las placas de tubo (77), y el resto de la pluralidad de tubos de ramificación se conecta a la parte terminal abierta en el lado de la otra placa de tubo (79).

30 2. El intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que de entre el número par de tubos de refrigerante (R) y el número impar de tubos de refrigerante (R), el tubo de refrigerante (R) que tiene una longitud de canal de flujo más larga se dispone en una parte en la cual el aire pasa a través de las aletas (73) a una velocidad de viento menor que una parte en la cual se dispone el tubo de refrigerante (R) que tiene una longitud de canal de flujo más corta.

35 3. El intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 2, en el que una pérdida de presión durante el flujo de refrigerante en el tubo de ramificación conectado a la parte terminal abierta (E1) del tubo de refrigerante (R) que tiene la longitud de canal de flujo más larga es mayor que una pérdida de presión durante el flujo de refrigerante en el tubo de ramificación conectado a la parte terminal abierta (E1) del tubo de refrigerante (R) que tiene la longitud de canal de flujo más corta.

40 4. El intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que

la pluralidad de tubos de ramificación (93) del colector (91) se conecta a la parte terminal abierta (E2) del lado de una de las placas de tubo (77), y
 45 una parte de la pluralidad de tubos de ramificación (96) del divisor de flujo (94) se conecta a la parte terminal abierta (E1) en el lado de una de las placas de tubo (77), el resto de la pluralidad de tubos de ramificación (96) del divisor de flujo (94) se conecta a la parte terminal abierta (E1) en el lado de la otra placa de tubo (79), y el número de tubos de ramificación (96) del divisor de flujo (94) que se conectan a la parte terminal abierta (E1)
 50 en el lado de una de las placas de tubo (77) es menor que el número de tubos de ramificación (96) del divisor de flujo (94) que se conectan a la parte terminal abierta (E1) en el lado de la otra placa de tubo (79).

FIG.1

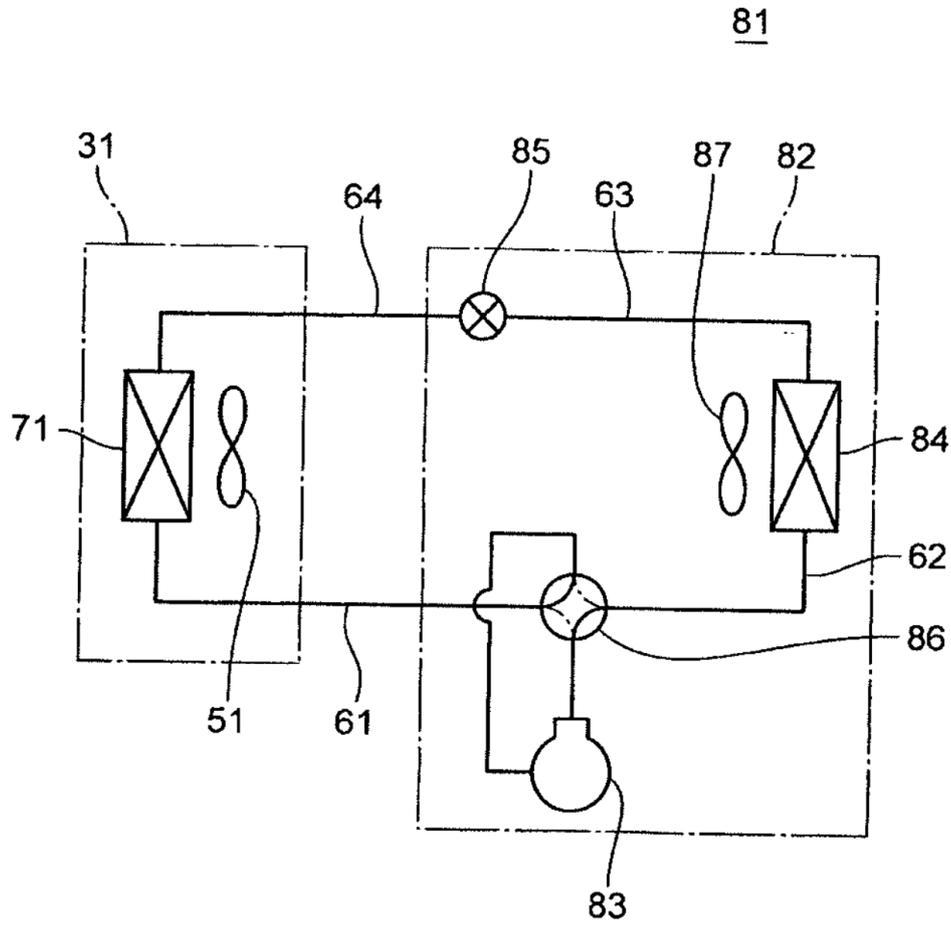


FIG.2

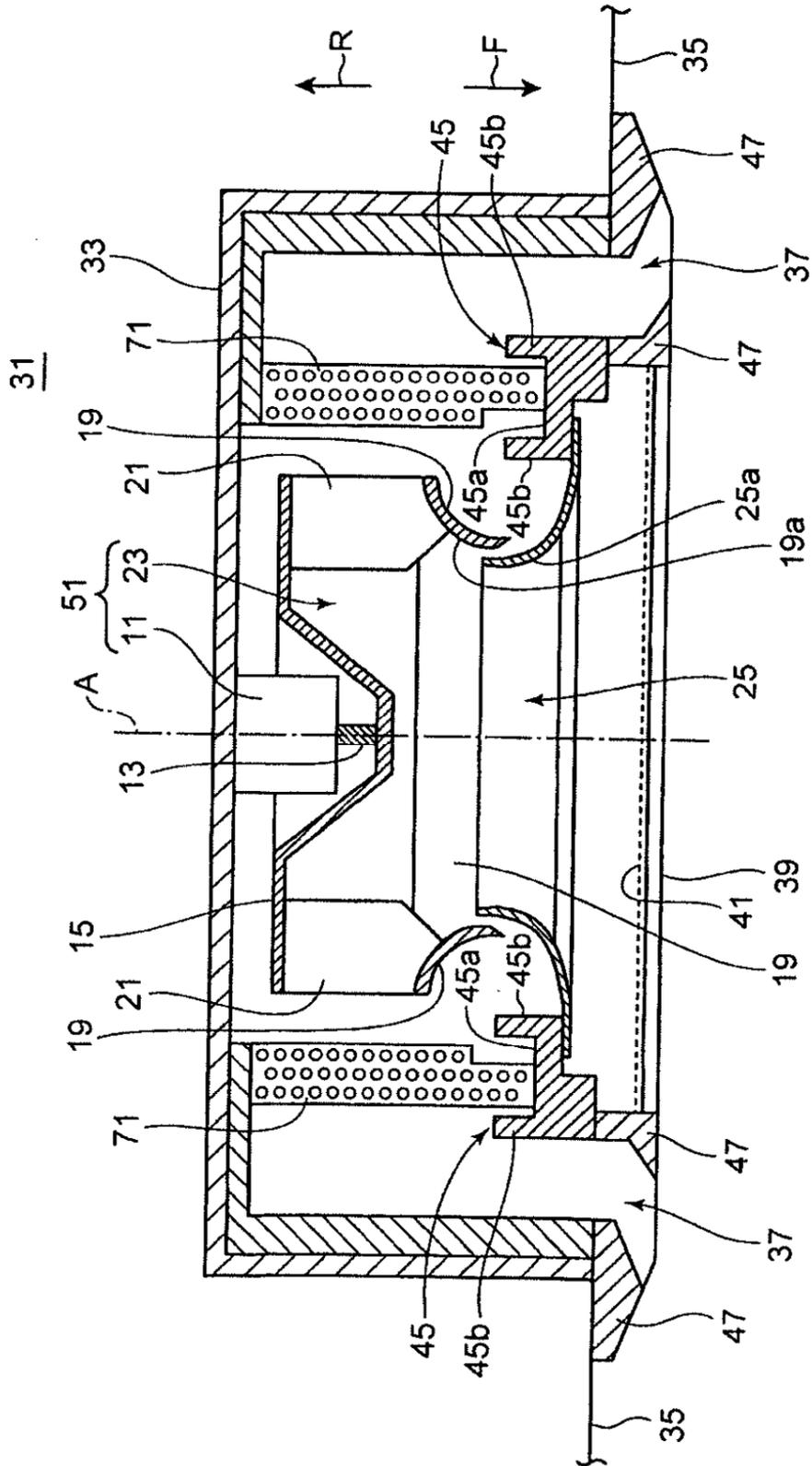


FIG.3

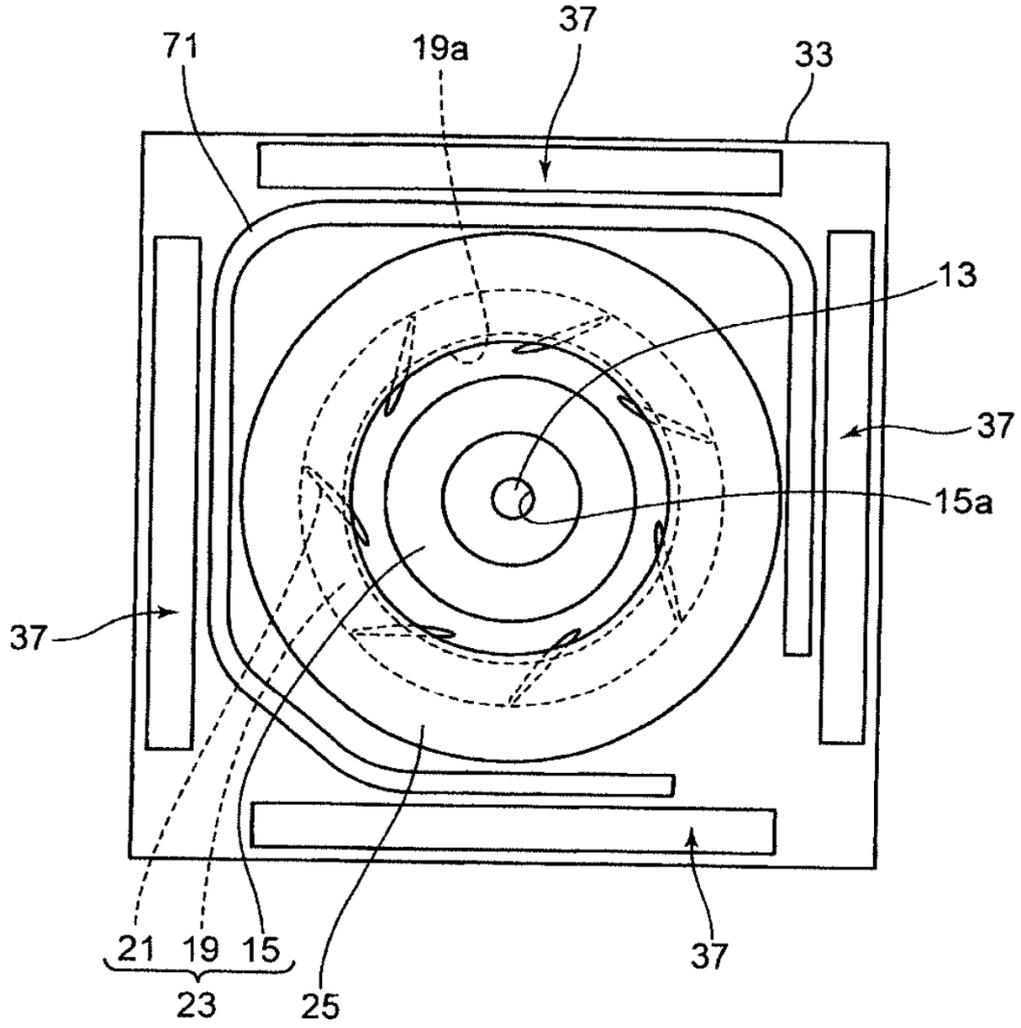


FIG.4

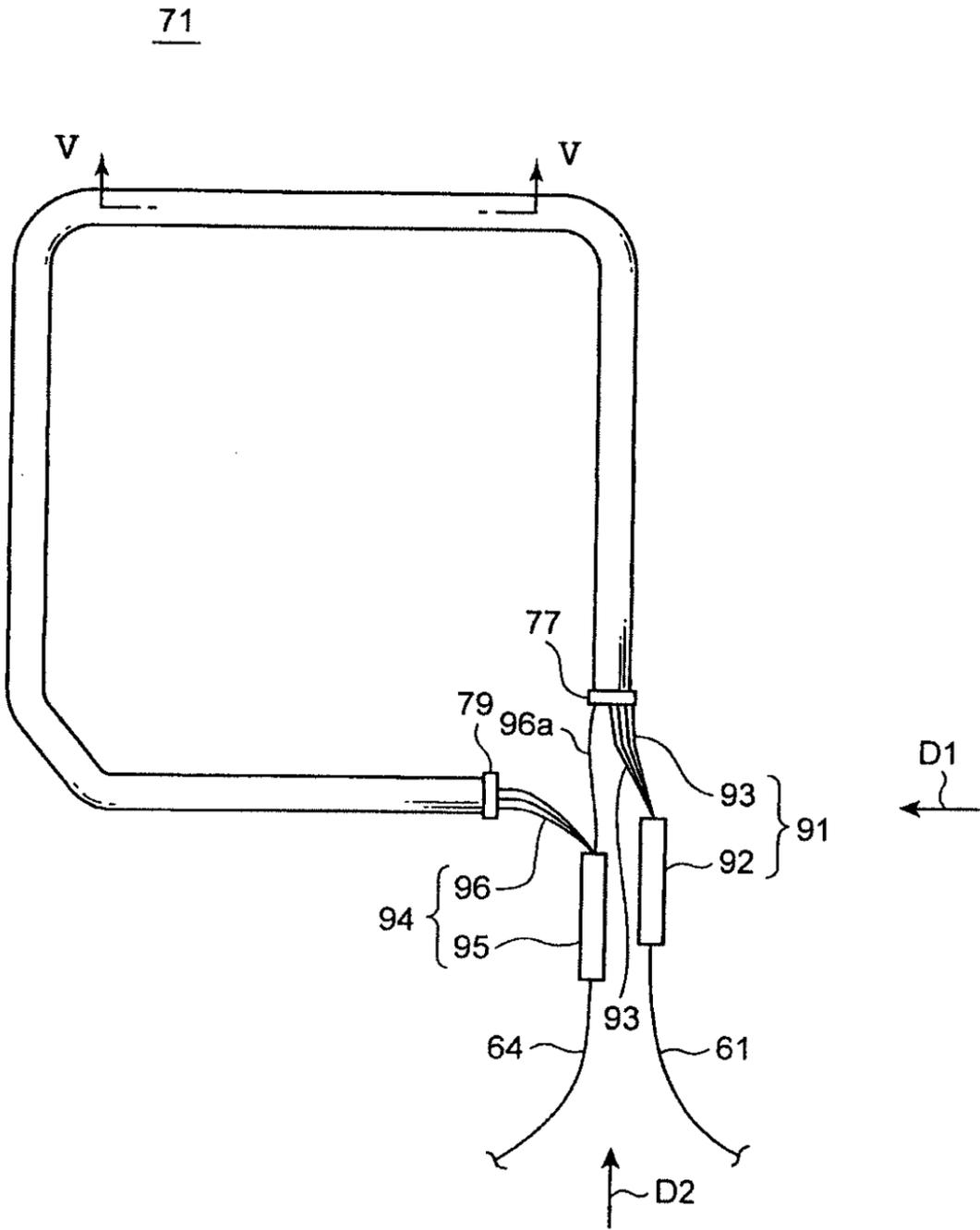


FIG.5

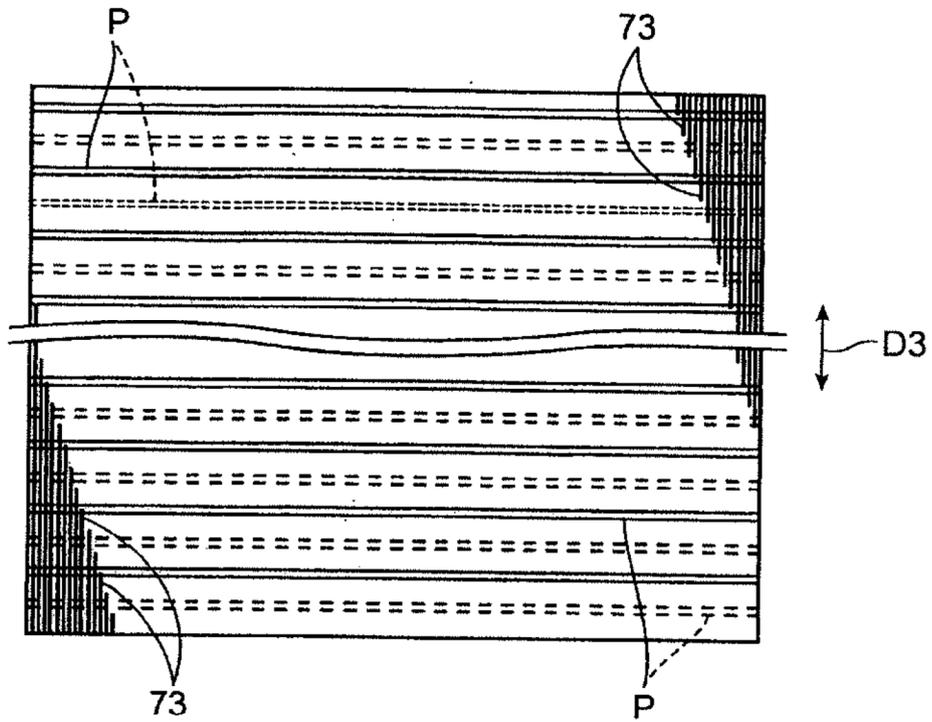


FIG.6A

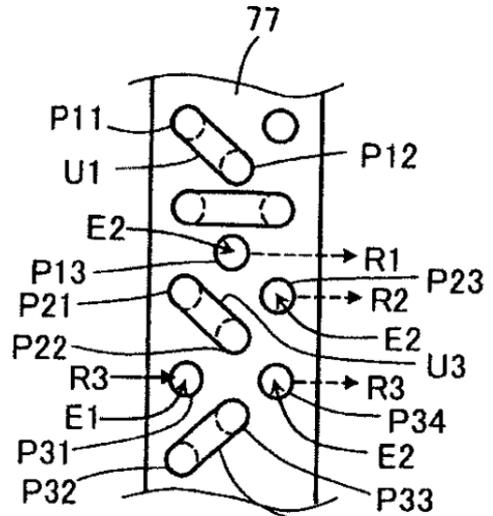
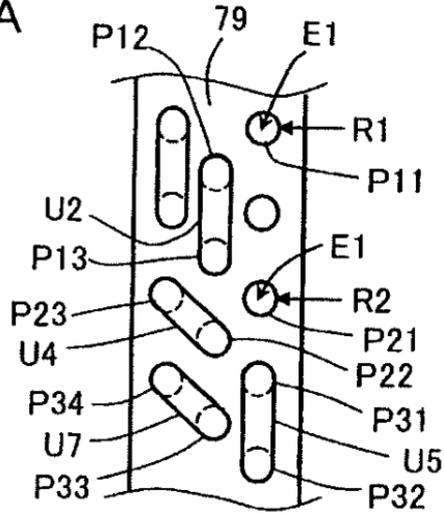


FIG.6B

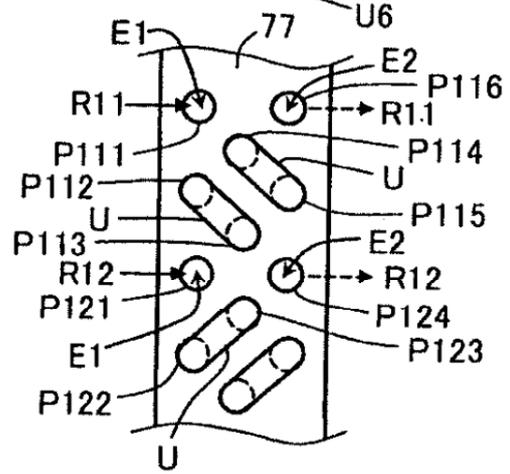
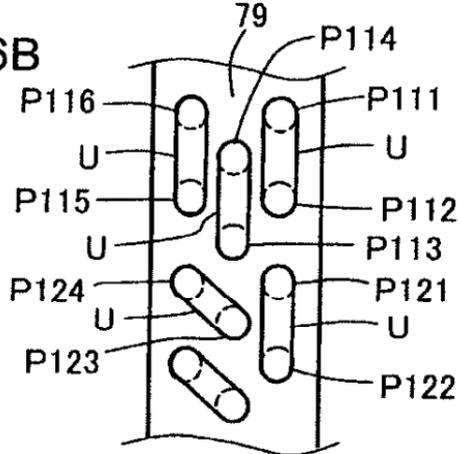


FIG.6C

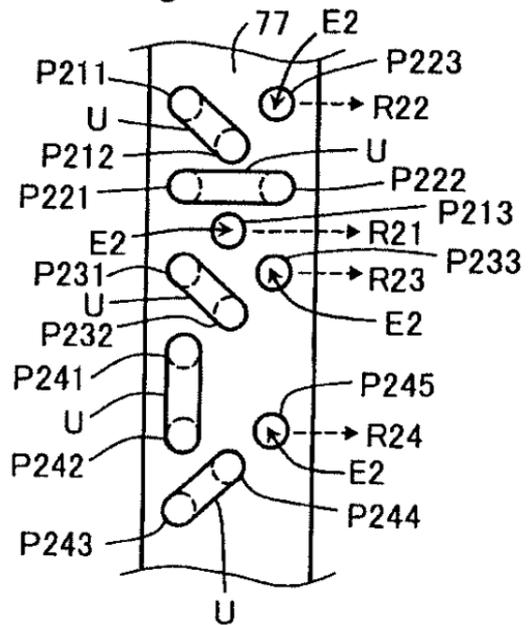
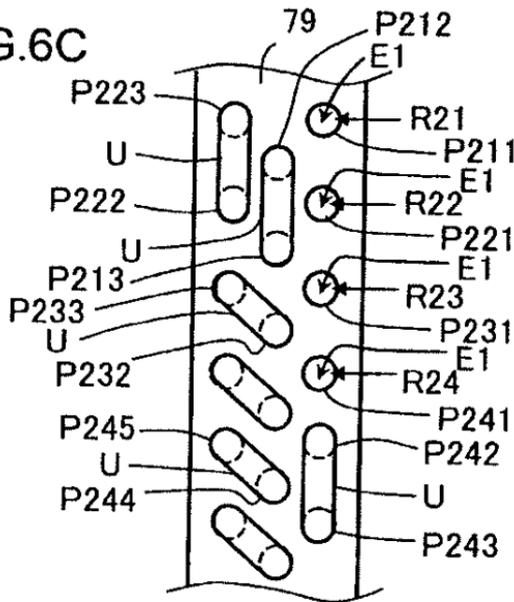


FIG.7

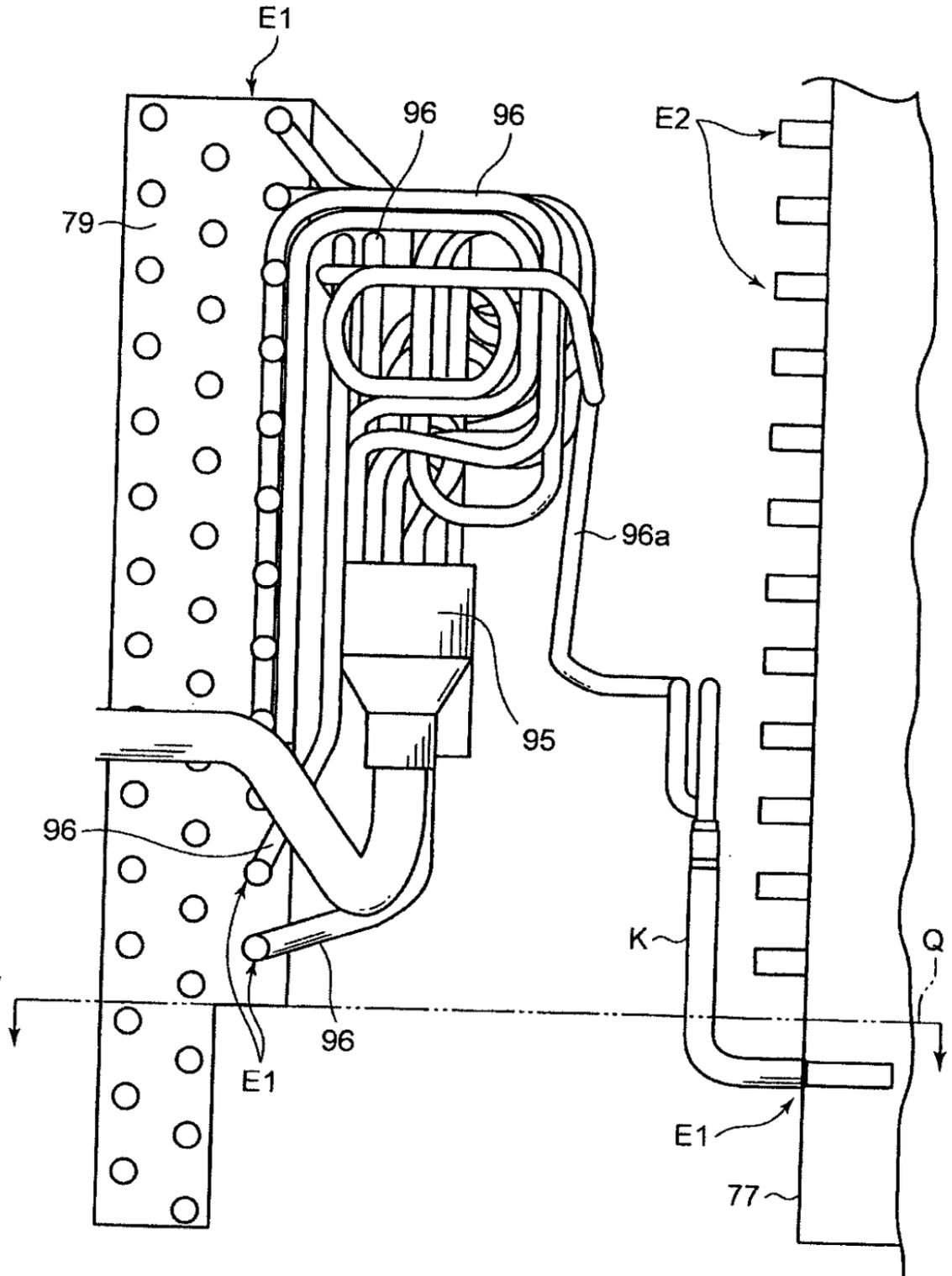


FIG.8A

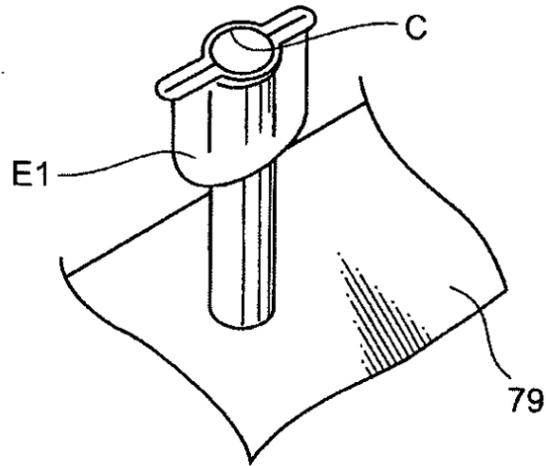


FIG.8B

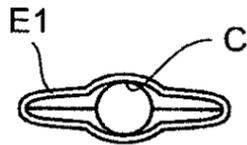


FIG.8C

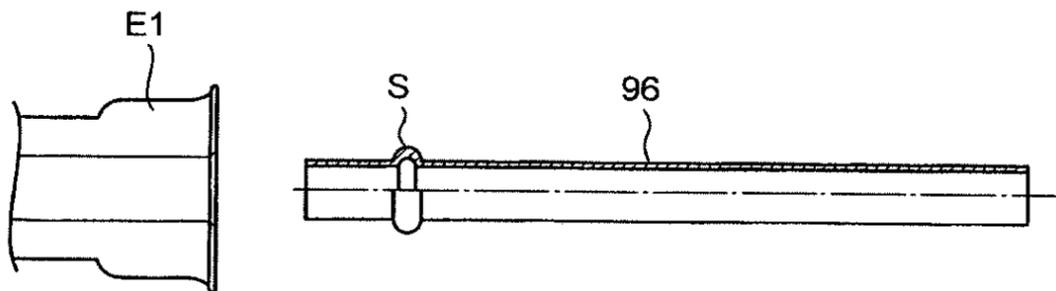


FIG.8D

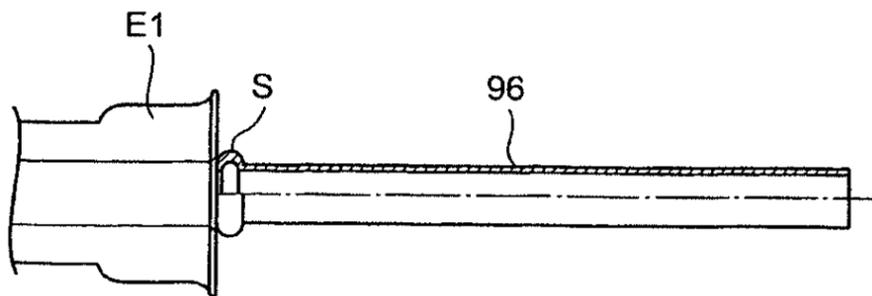


FIG.9A

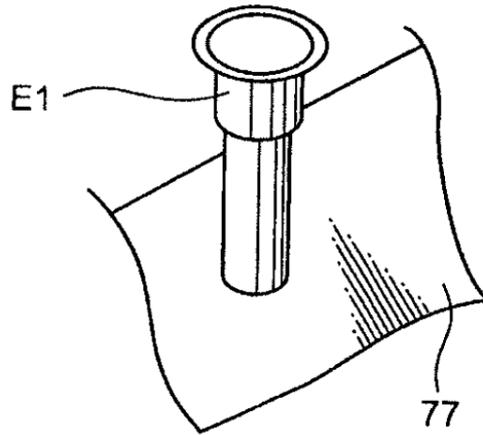


FIG.9B

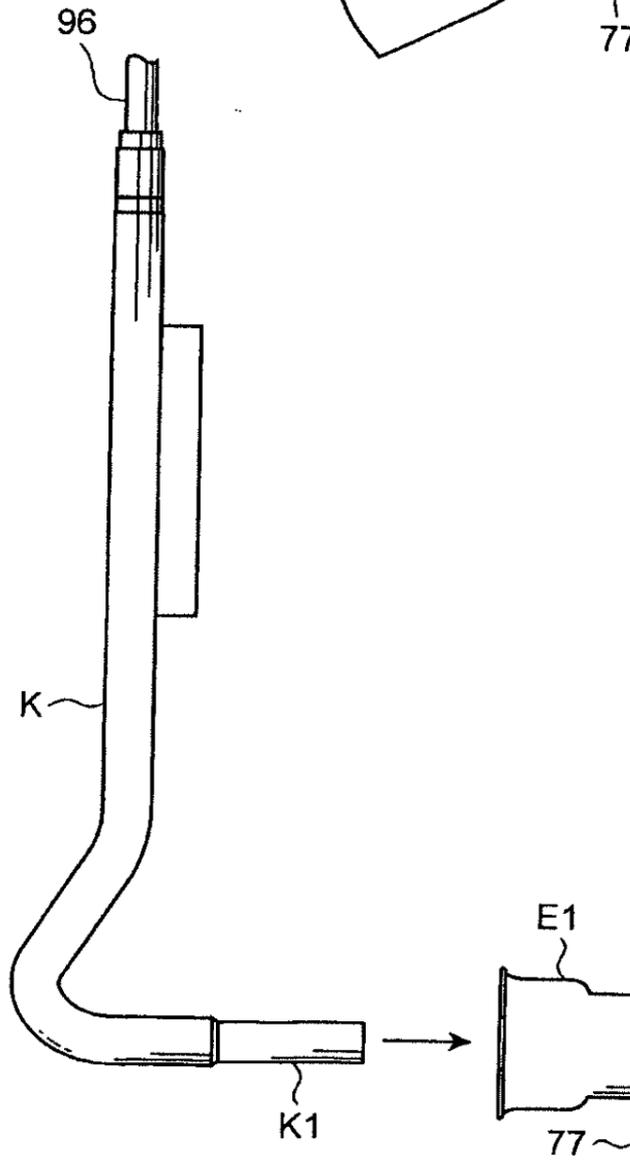


FIG.10

