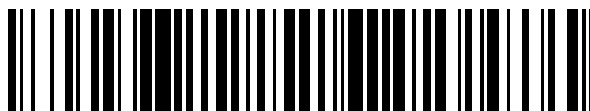


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 295**

51 Int. Cl.:

**F28F 1/32** (2006.01)  
**F25B 39/02** (2006.01)  
**F24F 1/00** (2009.01)  
**F28F 17/00** (2006.01)  
**F28D 1/02** (2006.01)  
**F28D 1/047** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2007 PCT/JP2007/063078**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2008 WO08010398**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2007 E 07767865 (4)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2048465**

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

30 Prioridad:

**18.07.2006 JP 2006195115**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.07.2019**

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:

**KITAZAWA, MASAOKI;  
 DOI, TAKASHI;  
 YAMASHITA, TETSUYA;  
 NAGAOKA, SHINJI y  
 OHGAMI, ISAO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 720 295 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 y acondicionador de aire

**Campo técnico**

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor.

**5 Antecedentes de la técnica**

En el pasado, con aparatos de aire acondicionado en los que se alojan los intercambiadores de calor, se ha propuesto un diseño en el que los intercambiadores de calor se doblan varias veces y se alojan en el aparato para reducir el tamaño del aparato.

10 En el aparato de aire acondicionado descrito en el documento JP 2001-4162, por ejemplo, se propone incluir un ventilador de flujo cruzado y doblar los intercambiadores de calor varias veces y luego colocarlos. Este aparato de aire acondicionado está provisto de un mayor número de partes en las que la dirección del flujo de aire y la dirección del flujo de refrigerante son opuestas entre sí; la eficiencia de intercambio de calor se reduce en menor grado. Esto se logra mediante la adopción de una disposición especial para el ventilador y los tubos de transferencia de calor a través de los cuales fluye el refrigerante. En este aparato de aire acondicionado, la dispersión del agua de condensación aguas abajo se reduce porque la humectación con agua se mantiene en el lado aguas abajo del flujo de aire en los intercambiadores de calor.

**Descripción de la invención**

Problemas que la invención pretende resolver

20 Sin embargo, en el aparato de aire acondicionado descrito en el documento JP 2001-4162 descrito anteriormente no se ha considerado en absoluto la posibilidad de dispersión del agua de condensación en las partes de los intercambiadores de calor dobladas varias veces. Específicamente, las posiciones o el estado de las partes dobladas de los intercambiadores de calor se determinan simplemente de forma arbitraria al alojar los intercambiadores de calor de manera compacta en el aparato de aire acondicionado mientras se doblan los intercambiadores de calor.

25 Por lo tanto, dependiendo de la forma del alojamiento, las partes dobladas de los intercambiadores de calor a veces son tales que el extremo inferior en el lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire en el intercambiador de calor superior se sitúa más lejos aguas abajo que en el intercambiador de calor inferior, y existe un peligro de que el agua de condensación se disperse aguas abajo desde este extremo inferior.

30 La presente invención se diseñó habida cuenta de las cuestiones descritas anteriormente, y un objeto de la presente invención es proporcionar un intercambiador de calor en el que sea posible reducir la dispersión de agua de condensación hacia el lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire desde las partes dobladas.

35 Además, el documento GB 2 250 578 A describe una aleta de refrigeración usada en un intercambiador de calor que tiene una sección de línea rompible que se extiende desde un lado de la placa de la aleta de refrigeración hasta una parte substancialmente media de la placa en una dirección perpendicular a la dirección alargada de la placa y una hendidura substancialmente en forma de V formada en una parte del otro lado de la placa correspondiente al extremo extendido de la sección de línea rompible. Las aletas de refrigeración se acumulan en un número establecido para constituir un bloque de aletas de refrigeración. La sección de línea rompible incluye una línea perforada y se rompe cuando una parte del bloque de aletas de refrigeración en la dirección alargada se dobla contra la otra parte del bloque a lo largo de la sección de la línea rompible.

40 Además, el documento JP 06 257977 A describe la fabricación de una aleta mientras simplifica y miniaturiza la instalación de fabricación de la misma, en un intercambiador de calor de tipo aleta de placa y tubo formado al doblar una aleta de placa en las hendiduras provistas en posiciones predeterminadas en la dirección longitudinal de la aleta de modo que tenga una forma de cheurón. El número de tramos de los agujeros de los tubos perforados a lo largo de la dirección longitudinal de una aleta de la placa se hace par y las hendiduras se sitúan en la parte media de los tramos pares.

45 El documento EP 0 668 473 A2 enseña una máquina de aire acondicionado que tiene un cuerpo principal de una unidad que tiene un puerto de entrada y un puerto de salida, incluyendo el cuerpo principal de la unidad un ventilador de flujo cruzado que tiene una sección transversal circular para introducir aire de interior en el cuerpo principal de la unidad a través del puerto de entrada y soplar el aire a la habitación. Un intercambiador de calor está dispuesto en un lado de entrada de aire interior del ventilador de flujo cruzado y doblado en una parte a lo largo de una dirección longitudinal del intercambiador de calor en un ángulo agudo.

Medios para resolver estos problemas

- El intercambiador de calor según la invención se refiere a un intercambiador de calor para intercambiar calor con aire que fluye a través del intercambiador de calor, comprendiendo el intercambiador de calor aletas inferiores y aletas superiores que están inclinadas en la dirección del flujo de aire en un ángulo entre el eje longitudinal de las aletas superiores y la dirección vertical, siendo el intervalo del ángulo igual o mayor que el intervalo de un ángulo formado entre el eje longitudinal de las aletas inferiores y la dirección vertical, estando dispuestas las aletas superiores adyacentes a los extremos superiores de las aletas inferiores, teniendo cada una de las aletas superiores una parte curva que está curvada en una parte que bordea el extremo superior de la aleta inferior en un lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire, comprendiendo además el intercambiador de calor una pluralidad de tubos de transferencia de calor en forma de horquilla dispuestos substancialmente paralelos entre sí, en el que cada aleta superior tiene una pluralidad de aberturas que pasan a través de las aletas en la dirección del espesor, los tubos de transferencia de calor están instalados a través de cada una de las aberturas de la pluralidad de aberturas, en donde cada aleta superior tiene una pluralidad de conductos de agua que se extienden a lo largo de las superficies de la aleta superior a lo largo del eje longitudinal y los conductos de agua no están situados en la parte curva de la aleta superior y están al menos provistos en el extremo superior de la aleta inferior en el lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire.
- Por lo tanto, en casos tales como cuando el intercambiador de calor funciona como un evaporador de refrigerante, el agua de condensación que fluye hacia abajo desde las aletas superiores hacia las aletas inferiores y aguas abajo en la dirección del flujo de aire puede hacerse fluir de forma suave desde las aletas superiores a las aletas inferiores por las partes curvas.
- De este modo, se realiza una configuración en la que no se proveen partes sobresalientes aguas abajo, tales como aquellas de la técnica anterior, y se puede hacer que el agua de condensación fluya aguas abajo y hacia abajo por las partes curvas, lo que permite reducir la dispersión del agua de condensación hacia el lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire desde las partes curvas.
- El intercambiador de calor según una primera realización es el intercambiador de calor según la invención, en el que las aletas superiores tienen primeros bordes superiores que se extienden a lo largo del eje longitudinal de las aletas superiores y constituyen el lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire, y los segundos bordes superiores constituyen el lado inferior de las aletas superiores. Las partes curvas de las aletas superiores se proveen para conectar el primer borde superior y el segundo borde superior.
- Con esta disposición, se proporciona una estructura en la que se utilizan formas suavemente inclinadas adyacentes a las esquinas en el lado aguas abajo por debajo de las aletas superiores.
- Por lo tanto, se reduce la dispersión del agua de condensación y se puede hacer que el agua de condensación fluya de forma más suave hacia las aletas inferiores, incluso en los casos en los que las aletas superiores y las aletas inferiores no están en contacto a través de las partes curvas.
- El intercambiador de calor según una segunda realización es el intercambiador de calor según la invención o el primer aspecto, en donde un ángulo aguas abajo entre el eje longitudinal de las aletas superiores y el eje longitudinal de las aletas inferiores es de 110 grados o más y de 175 grados o menos.
- Con esta disposición, se proporciona una relación de posición entre las aletas superiores y las aletas inferiores, de modo que los ángulos de intersección están en un intervalo en el que el agua de condensación se puede transferir de forma suave entre las aletas superiores y las aletas inferiores.
- De este modo, el agua de condensación puede fluir hacia abajo de manera aún más fiable.
- El intercambiador de calor según una tercera realización es el intercambiador de calor según la invención o cualquiera de las realizaciones primera a segunda, en donde las partes curvas de las aletas superiores tienen partes en las que R es 3 mm o más y 6 mm o menos.
- Teniendo en cuenta el tamaño de una única gota de agua de condensación, se proveen partes en las que el grado de curvatura de las partes curvas es tal que R es 3,0 cm o más y 6,0 cm o menos. Por lo tanto, es posible evitar que el agua de condensación se escape y transferir el agua de condensación desde las aletas superiores a las aletas inferiores a través de las partes que se intersecan.
- El intercambiador de calor según una cuarta realización es el intercambiador de calor según la invención o cualquiera de las realizaciones primera a tercera, en donde en un caso en el que se usa un extremo aguas abajo de un extremo superior de las aletas inferiores en la dirección del flujo de aire como punto de referencia, la distancia más cercana posible entre los primeros bordes superiores y una línea que se extiende a lo largo del eje longitudinal de las aletas superiores desde el punto de referencia es de 1 mm o menos. La distancia entre las aletas superiores y el punto de referencia de las aletas inferiores puede ser menor que un espacio igual al tamaño de una gota de agua (menos de 2 mm), y proveer las partes que se intersecan no siempre es necesario.

En los casos en los que el agua de condensación fluye hacia abajo a lo largo del lado aguas abajo de las aletas superiores y no se transfiere de forma suave a las aletas inferiores, el agua de condensación tiende a dispersarse desde los extremos inferiores en el lado aguas abajo de las aletas superiores.

5 Para superar este problema, en el intercambiador de calor de la cuarta realización, la distancia más cercana posible entre los primeros bordes superiores de las aletas superiores y una línea que se extiende a lo largo del eje longitudinal de las aletas superiores desde el punto de referencia de las aletas inferiores se establece en 1 mm o menos.

10 Dado que los extremos aguas abajo de las aletas superiores sobresalen un poco más lejos aguas abajo de los extremos superiores en el lado aguas abajo de las aletas inferiores, se puede reducir la dispersión del agua de condensación.

En el intercambiador de calor según la invención, las aletas superiores tienen una pluralidad de conductos de agua que se extienden a lo largo de las superficies de las aletas superiores a lo largo del eje longitudinal. Los conductos de agua no están situados en las partes curvas de las aletas superiores.

15 En esta disposición, los conductos de agua pueden hacer que el agua de condensación fluya hacia abajo a lo largo de la superficie de las aletas. En este caso, dado que no se provee a las partes curvas de los conductos de agua, es posible evitar la formación de ángulos en las partes curvas.

Por lo tanto, es posible hacer que el agua de condensación fluya hacia abajo a lo largo de la superficie de las aletas y reducir la dispersión del agua de condensación de las partes curvas.

20 En el intercambiador de calor según la invención, los conductos de agua están al menos provistos en los extremos superiores de las aletas inferiores en la dirección del flujo de aire.

25 Cuando el agua de condensación fluye hacia abajo a lo largo de las partes curvas de las aletas superiores hasta las aletas inferiores, los conductos de agua provistos en los extremos superiores correspondientes a las aletas inferiores recogen el agua de condensación de manera eficiente. De este modo, el agua de condensación se transfiere de forma suave desde las aletas superiores a las aletas inferiores y es posible suprimir efectivamente la dispersión del agua de condensación de las partes curvas.

30 El intercambiador de calor según una quinta realización es el intercambiador de calor según la invención o cualquiera de las realizaciones primera a cuarta, en donde las aletas superiores tienen una pluralidad de aberturas que pasan a través de las aletas en la dirección del espesor, estando las aberturas alineadas a un paso predeterminado a lo largo del eje longitudinal. El intercambiador de calor comprende además una pluralidad de tubos de transferencia de calor instalados a través de cada una de la pluralidad de aberturas. De la pluralidad de aberturas, las aberturas más cercanas a las partes curvas están dispuestas de modo que la distancia más cercana posible desde las partes curvas sea la mitad o menos del paso predeterminado.

35 El agua de condensación se acumula fácilmente en las partes donde están instalados los tubos de transferencia de calor a través de las aletas, pero en el intercambiador de calor del noveno aspecto, las partes curvas se proveen en posiciones cercanas iguales o inferiores a la mitad del paso predeterminado entre los conductos a través de los cuales se instalan los tubos de transferencia de calor de las aletas.

Por lo tanto, el agua de condensación que fluye hacia abajo desde las partes donde se instalan los tubos de transferencia de calor a través de las aletas fluye fácilmente a lo largo de las partes curvas cercanas, y la dispersión del agua de condensación se puede reducir de manera efectiva.

40 El intercambiador de calor según una sexta realización es el intercambiador de calor según la invención o cualquiera de las realizaciones primera a quinta, en donde los extremos superiores de las aletas inferiores en el lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire tienen concavidades rebajadas.

45 Con esta disposición, se proporciona una estructura en la que cuando el agua de condensación fluye hacia abajo a lo largo de las partes curvas de las aletas superiores hacia las aletas inferiores, las concavidades provistas en los extremos superiores correspondientes de las aletas inferiores evitan que el agua de condensación se escape, y el agua de condensación se recoge fácilmente. Por lo tanto, el agua de condensación se puede transferir de manera más fiable desde las aletas superiores a las aletas inferiores, y es posible suprimir efectivamente la dispersión de agua de condensación de las partes curvas.

50 El intercambiador según una séptima realización es el intercambiador de calor según la invención o la primera realización, en donde un ángulo de curvatura entre el eje longitudinal de las aletas inferiores y el eje longitudinal de las aletas superiores es de 5 grados o más y de 70 grados o menos en los casos en los que la velocidad del flujo de aire es de 0,5 m/s o más y 4,5 m/s o menos.

La dispersión de agua de condensación puede reducirse de manera efectiva en la presente memoria a una velocidad del aire utilizada cuando se realiza el acondicionamiento de aire.

El aparato de aire acondicionado según una octava realización de la presente invención comprende el intercambiador de calor según la invención o cualquiera de las realizaciones primera a séptima, y un dispositivo de soplado de aire para formar un flujo de aire.

5 Incluso en el caso de un intercambiador de calor provisto de partes dobladas y capaz de ser alojado de una manera compacta, el dispositivo de soplado de aire forma un flujo de aire que puede realizar un intercambio de calor de manera eficiente en varias partes del intercambiador de calor.

Se asegura por tanto que la eficiencia del intercambio de calor no se reducirá, el espacio necesario para instalar el intercambiador de calor se puede hacer más pequeño y se puede hacer que el agua de condensación fluya hacia abajo hacia el lado de aguas abajo.

10 Un método que no forma parte de la presente invención para fabricar un intercambiador de calor según la presente descripción es un método para fabricar un intercambiador de calor para intercambiar calor con aire que fluye a través del intercambiador de calor, comprendiendo el método una etapa de división, una etapa de formación de curva, y un etapa de inclinación. En la etapa de división, las aletas se dividen en aletas superiores y aletas inferiores. En la etapa de formación de curva, se forman partes curvas que se curvan cerca del lado aguas abajo de la dirección del flujo de aire y cerca de las partes que bordean las aletas inferiores en las aletas superiores. En la etapa de inclinación, las aletas se llevan a una relación en la que los ejes longitudinales se inclinan relativamente entre sí girando las aletas relativamente entre sí alrededor de un punto adyacente a un centro transversal aproximado de las aletas en una parte limítrofe entre las aletas superiores y las aletas inferiores, y las aletas son llevadas a una posición en la que los extremos aguas abajo de las aletas superiores en la dirección del flujo de aire y los extremos aguas abajo de las aletas inferiores en la dirección del flujo de aire se unen a través de las partes curvas.

15 Las aletas se dividen en aletas superiores y aletas inferiores, y las aletas superiores están inclinadas en el lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire en relación con las aletas inferiores. Las partes curvas se forman en las aletas superiores cerca de las partes limítrofes unidas con las aletas inferiores. Por lo tanto, en casos tales como cuando el intercambiador de calor resultante funciona como un evaporador de refrigerante, incluso si el agua de condensación fluye hacia abajo desde las aletas superiores hacia las aletas inferiores hacia el lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire, se puede hacer que el agua de condensación fluya de forma suave desde las aletas superiores a las aletas inferiores a través de las partes curvas.

20 Por lo tanto, es posible fabricar un intercambiador de calor en el que se reduce la dispersión de agua de condensación de las partes estructurales sobresalientes locales en el lado de aguas abajo, y se hace que el agua de condensación fluya hacia el lado de aguas abajo.

#### Efectos de la invención

25 En el intercambiador de calor según la presente invención, se adopta una configuración en la que no se proveen partes sobresalientes aguas abajo tales como las de la técnica anterior, y se puede hacer que el agua de condensación fluya aguas abajo y hacia abajo por las partes curvas, lo que hace posible reducir la dispersión de agua de condensación hacia el lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire desde las partes curvas.

30 En el intercambiador según la primera realización de la presente invención, se puede reducir la dispersión del agua de condensación y se puede hacer que el agua de condensación fluya hacia abajo de forma más suave a las aletas inferiores.

35 En el intercambiador de calor según la segunda realización de la presente invención, se puede hacer que el agua de condensación fluya hacia abajo de manera aún más fiable.

40 En el intercambiador de calor según la tercera realización de la presente invención, es posible evitar que el agua de condensación se escape y transferir el agua de condensación desde las aletas superiores a las aletas inferiores a través de las partes de intersección.

45 En el intercambiador de calor según la cuarta realización de la presente invención, dado que los extremos aguas abajo de las aletas superiores sobresalen un poco más lejos aguas abajo desde los extremos superiores en el lado aguas abajo de las aletas inferiores, la dispersión de agua de condensación puede reducirse.

50 En el intercambiador de calor según la presente invención es posible hacer que el agua de condensación fluya hacia abajo a lo largo de la parte superior de las aletas y reducir la dispersión del agua de condensación de las partes curvas.

En el intercambiador de calor según la presente invención, el agua de condensación se transfiere de forma suave desde las aletas superiores a las aletas inferiores, y es posible suprimir de manera efectiva la dispersión del agua de condensación desde las partes curvas.

En el intercambiador de calor según la quinta realización de la presente invención, el agua de condensación que fluye hacia abajo desde las partes donde los tubos de transferencia de calor están instalados a través de las aletas

fluye fácilmente a lo largo de las partes curvas cercanas, y la dispersión del agua de condensación se puede reducir de manera efectiva.

5 En el intercambiador de calor según la sexta realización de la presente invención, el agua de condensación puede transferirse de manera más fiable desde las aletas superiores a las aletas inferiores, y es posible suprimir de manera efectiva la dispersión de agua de condensación de las partes curvas.

En el intercambiador de calor según la séptima realización de la presente invención, la dispersión del agua de condensación se puede reducir de manera efectiva a una velocidad de aire utilizada cuando se realiza el acondicionamiento de aire.

10 En el aparato de aire acondicionado según la octava realización de la presente invención, se asegura que la eficiencia del intercambio de calor no se reducirá, el espacio necesario para instalar el intercambiador de calor se puede hacer más pequeño, y se puede hacer que el agua de condensación fluya hacia abajo del lado de aguas abajo.

15 En el método que no forma parte de la presente invención para fabricar un intercambiador de calor de la presente descripción, es posible fabricar un intercambiador de calor en el que se reduce la dispersión de agua de condensación de las partes estructurales sobresalientes locales en el lado de aguas abajo, y se hace que el agua de condensación fluya hacia el lado de aguas abajo, como en la técnica anterior.

### Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es el circuito de refrigerante del aparato de aire acondicionado en el que se utiliza una realización de la presente invención.

20 La FIG. 2 es una vista lateral de la unidad de interior.

La FIG. 3 es una vista frontal de las aletas de un intercambiador de calor.

La FIG. 4(a) es una vista en planta que muestra el estado de las aletas antes de ser dobladas, y la FIG. 4(b) es una vista en planta que muestra el estado de las aletas una vez dobladas.

La FIG. 5 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea A-A en la FIG. 4(b).

25 La FIG. 6 es una vista frontal parcial ampliada de las partes dobladas.

La FIG. 7 es una vista en planta parcial ampliada de una parte curva.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo del método que no forma parte de la presente invención para fabricar un intercambiador de calor.

30 La FIG. 9(a) es una vista en planta que muestra el estado de las aletas antes de doblarse según la Modificación (A), y la FIG. 9(b) es una vista en planta que muestra el estado de las aletas después de doblarse según la Modificación (A).

La FIG. 10 es una vista frontal parcial ampliada de las partes dobladas del intercambiador de calor según la Modificación (A).

35 La FIG. 11(a) es una vista en planta que muestra el estado de las aletas antes de ser dobladas según la Modificación (B), y la FIG. 11(b) es una vista en planta que muestra el estado de las aletas después de ser dobladas según la Modificación (B).

La FIG. 12(a) es una vista en planta que muestra el estado de las aletas antes de ser dobladas según la Modificación (C), y la FIG. 12(b) es una vista en planta que muestra el estado de las aletas después de ser dobladas según la Modificación (C).

40 La FIG. 13 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea B-B en la FIG. 12(b) del intercambiador de calor según la Modificación (C).

La FIG. 14 es una vista en sección transversal del intercambiador de calor según la Modificación (E), correspondiente a los topes de la Modificación (C).

45 La FIG. 15 es una vista en planta que muestra el estado doblado de las aletas de un intercambiador de calor convencional.

### Descripción de los símbolos de referencia

10 Intercambiador de calor de interior (intercambiador de calor)

- 11 Ventilador de flujo cruzado (soplador de aire)
- 30 Aletas inferiores (primeras aletas)
- 40 Aletas superiores (segundas aletas)
- 70 Placas de protección frente al aire (piezas de protección frente a corrientes de aire)
- 5 80 Agujeros
- 88 Tubos de transferencia de calor
- 100 Aparato de aire acondicionado
- F Dirección del flujo de aire, flujo de aire
- O Huecos
- 10 P Punto de referencia, fulcro
- R Partes curvas
- S Ranuras distendidas (conductos de agua)

**Mejor modo de llevar a cabo la invención**

15 Las realizaciones del intercambiador de calor según la presente invención se describen a continuación en la presente memoria con referencia a los dibujos.

<Configuración general del intercambiador de calor>

Un aparato 100 de aire acondicionado en el que se utiliza una realización de la presente invención comprende una unidad 1 de interior instalada en la superficie de una pared de una habitación, y una unidad 2 de exterior instalada al aire libre.

20 Tanto dentro de la unidad 1 de interior como de la unidad 2 de exterior, se encuentra alojado un intercambiador de calor, y los intercambiadores de calor están conectados por tubos de suministro de refrigerante para formar un circuito de refrigerante.

<Configuración general del circuito de refrigerante del aparato 100 de aire acondicionado>

La configuración del circuito de refrigerante del aparato 100 de aire acondicionado se muestra en la FIG. 1.

25 El circuito de refrigerante está configurado principalmente por un intercambiador 10 de calor de interior, un acumulador 21, un compresor 22, una válvula 23 de conmutación de cuatro vías, un intercambiador 20 de calor de exterior y una válvula 24 de expansión.

30 El intercambiador 10 de calor interior provisto en la unidad 1 de interior intercambia calor con el aire en contacto con el intercambiador de calor. La unidad 1 de interior también está provista de un ventilador 11 de flujo cruzado para expulsar el aire a la habitación después de que el aire del interior ha sido succionado, hecho pasar a través del intercambiador 10 de calor de interior, y sometido a intercambio de calor. El ventilador 11 de flujo cruzado es accionado de manera giratoria por un motor 12 de ventilador de interior provisto en la unidad 1 de interior. El ventilador 11 de flujo cruzado está dispuesto dentro de una carcasa 4 de unidad de interior como se muestra en la FIG. 2, que es una vista lateral de la unidad 1 de interior, en la que los puertos de admisión mostrados por las líneas de doble trazo están provistos en la parte delantera y superior, y un puerto de descarga está provisto en la parte inferior. El intercambiador 10 de calor de interior se dobla varias veces y luego se coloca en la carcasa 4 de la unidad de interior para que el ventilador 11 de flujo cruzado esté dispuesto en un espacio delimitado por los puertos de admisión y el intercambiador de calor. Por ejemplo, en un entorno en el que la velocidad del flujo F de aire durante una operación de aire acondicionado es de 0,5 m/s o más y 4,5 m/s o menos, las aletas se pliegan varias veces y luego se disponen de tal manera que el ángulo de plegado del eje longitudinal de las aletas 30 inferiores en relación con el eje longitudinal de las aletas 40 superiores es de 5 a 70 grados. Cuando el ventilador 11 de flujo cruzado se acciona de manera giratoria, la unidad 1 de interior toma aire RA de interior a través del intercambiador 10 de calor de interior y devuelve el aire SA acondicionado que ha sufrido un intercambio de calor de regreso a la habitación, lo que acondiciona el aire.

45 La unidad 2 de exterior está provista de un compresor 22, una válvula 23 de conmutación de cuatro vías conectada al lado de descarga del compresor 22, un acumulador 21 conectado al lado de admisión del compresor 22, un intercambiador 20 de calor de exterior conectado a la válvula 23 de conmutación de cuatro vías, y una válvula 24 de expansión conectada al intercambiador 20 de calor de exterior. La válvula 24 de expansión está conectada a un tubo de suministro a través de una válvula 26 de cierre de líquido, y está conectada a un extremo del intercambiador 10

de calor de interior a través del tubo de suministro. La válvula 23 de conmutación de cuatro vías está conectada a un tubo de suministro a través de una válvula 27 de cierre de gas, y está conectada al otro extremo del intercambiador 10 de calor de interior a través del tubo de suministro. La unidad 2 de exterior también está provista de un ventilador 28 de hélice para expulsar aire al exterior después de que el aire haya experimentado un intercambio de calor en el intercambiador 20 de calor de exterior. El ventilador 28 de hélice está accionado de manera giratoria por un motor 29 de ventilador de exterior.

La siguiente es una descripción de la configuración detallada del intercambiador 10 de calor de interior de la unidad 1 interior.

<Estructura del intercambiador 10 de calor de interior>

10 En la FIG. 3 se muestra una vista frontal del intercambiador 10 de calor de interior de la presente invención. La FIG. 4 muestra una vista en planta detallada de las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores que constituyen el intercambiador 10 de calor de interior.

En estos dibujos, L1 denota la dirección longitudinal de las aletas, L2 denota la dirección transversal de las aletas y L3 denota la dirección del espesor de la lámina de las aletas.

15 El intercambiador 10 de calor de interior es un intercambiador de calor del tipo de aleta cruzada que tiene la forma exterior de una lámina plana rectangular, y también es un intercambiador de calor de múltiples pliegues como se muestra en la FIG. 3, configurado a partir de una pluralidad de piezas 30E, 40E, etc. de intercambio de calor.

20 Las piezas 30E, 40E de intercambio de calor del intercambiador 10 de calor de interior comprenden una pluralidad de tubos 88 de transferencia de calor en forma de horquilla dispuestos substancialmente paralelos entre sí; una pluralidad de aletas 30, 40 dispuestas a intervalos predeterminados en la dirección del espesor de la lámina, teniendo las aletas agujeros a través de los cuales pasan los tubos 88 de transferencia de calor en la dirección del espesor de la lámina; y piezas 89 de horquilla de los tubos 88 de transferencia de calor. Las partes 40E superiores de intercambio de calor están dispuestas por encima de las partes 30E inferiores de intercambio de calor de manera que los ángulos de inclinación difieren tal y como se muestra en la FIG. 2. Las partes 30E inferiores de intercambio de calor están configuradas a partir de una pluralidad de aletas 30 inferiores, y las partes 40E superiores de intercambio de calor están configuradas a partir de una pluralidad de aletas 40 superiores, como se muestra en la FIG. 3.

De las aletas 30, 40, los detalles de las áreas adyacentes a las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores se describen a continuación en la presente memoria.

30 (Configuración detallada de las aletas)

La FIG. 4(a) es una vista en planta que muestra el estado de las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores antes de ser dobladas, y la FIG. 4(b) es una vista en planta que muestra la relación de posición entre las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores después de ser dobladas.

La FIG. 5 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea A-A en la FIG. 4(b).

35 La FIG. 6 es una vista en planta parcial ampliada de un área adyacente a la parte R curva de una aleta 40 superior.

La FIG. 7 es una vista frontal parcial ampliada de un área adyacente a la parte doblada del intercambiador 10 de calor de interior.

Las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores se describen a continuación en la presente memoria con referencia a estos dibujos.

40 (Configuración de la aleta)

45 Las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores tienen una longitud de 24 mm en la dirección transversal y un espesor de 0,1 mm, y ambas comprenden agujeros 80 y ranuras S distendidas. Los agujeros 80 son agujeros circulares que pasan a través de las aletas en la dirección del espesor de la lámina y los agujeros se proveen en dos filas a un paso predeterminado (intervalos de 12 mm) a lo largo del eje longitudinal de las aletas. Los agujeros 80 en estas dos filas están dispuestos de modo que estén desplazados medio paso a lo largo del eje longitudinal. Las ranuras S distendidas que incluyen una pluralidad de ranuras se extienden a lo largo del eje longitudinal. La pluralidad de ranuras S distendidas forman una sola unidad, y las ranuras se proveen de modo que se alternen repetidamente con los agujeros 80 a lo largo del eje longitudinal a intervalos predeterminados tan largos como el paso de los agujeros 80. Los agujeros 80 y las ranuras S distendidas están formados por la distensión de las aletas en la dirección del espesor de la lámina, como se muestra en la vista en sección transversal A-A de la FIG. 5. En esta disposición, las periferias de los agujeros 80 son substancialmente cilíndricas. Las ranuras S distendidas se forman cortando hendiduras en la dirección longitudinal y distendiendo las hendiduras deformando elásticamente las hendiduras en la dirección del espesor de la lámina de las aletas, y la dirección transversal de las aletas pasa a través de las partes distendidas. La altura de las ranuras S distendidas es de aproximadamente 0,6 mm, incluido el



grosor de la lámina de las aletas. La tensión superficial del agua de condensación es por lo tanto facilitada por la presencia de las finas ranuras de aproximadamente 0,6 mm en los casos en que se forma agua de condensación en las superficies de las aletas cuando el intercambiador 10 de calor de interior funciona como un evaporador de refrigerante. Por lo tanto, en las ranuras S distendidas, el agua de condensación se transfiere a las partes de ranura en lugar de dispersarse, por lo que es posible facilitar un flujo hacia abajo.

Los tubos 88 de transferencia de calor están instalados en la dirección del espesor de la lámina a través de los agujeros 80 provistos en las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores, como se muestra en la FIG. 6. Una pluralidad de las aletas 30 inferiores y de las aletas 40 superiores se disponen a intervalos predeterminados en la dirección del espesor de la lámina, y los tubos 88 de transferencia de calor se instalan a través de cada una de las aletas. Una colección de una pluralidad de las aletas 30 inferiores constituye las partes 30E inferiores de intercambio de calor, y una pluralidad de las aletas 40 superiores constituye las partes 40E superiores de intercambio de calor.

(Ranurado de aletas, etc.)

Las áreas adyacentes al borde entre las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores están ranuradas y recortadas como se muestra en la FIG. 4(a). En esta disposición, las áreas están ranuradas y recortadas bilateralmente de forma asimétrica, y las formas de las ranuras difieren entre el lado del intercambiador de calor situado aguas arriba del flujo F de aire y el lado del intercambiador de calor situado aguas abajo del flujo F de aire cuando el intercambiador de calor está dispuesto en la carcasa 4 de la unidad de interior (véase la FIG. 4(b)). En el lado de aguas arriba, las hendiduras se forman simplemente en los extremos transversales, y las aletas se recortan parcialmente en un área que termina a una corta distancia del lado frontal desde el centro transversal aproximado. En el lado de aguas abajo, se forman concavidades D substancialmente en forma de media luna, ligeramente rebajadas en la dirección longitudinal, cerca de los extremos superiores de las aletas 30 inferiores (véase la FIG. 7). Las piezas de las ranuras S distendidas descritas anteriormente se sitúan en estas concavidades D. Además, las partes R curvas se forman cerca de los extremos inferiores de las aletas 40 superiores en el lado de aguas abajo. Las partes R curvas se proveen en las ubicaciones que conectan los bordes laterales que se extienden en la dirección longitudinal en el lado aguas abajo de las aletas 40 superiores y los bordes inferiores que se extienden substancialmente perpendiculares al eje longitudinal. Las partes R curvas se sitúan de manera que la distancia desde los agujeros 80 más cercanos sea menor que la mitad del paso en la dirección longitudinal de los agujeros 80 descritos anteriormente, y las ranuras S distendidas no estén situadas en las partes R curvas.

(Plegado de aletas)

En tal estado, las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores tienen una relación posicional de estar plegadas de manera que los ejes longitudinales de las aletas se inclinen entre sí respecto de un punto P de referencia en el centro substancial donde se unen las aletas, como se muestra en la FIG. 4(b). En el estado plegado, las concavidades D de las aletas 30 inferiores tienen una relación posicional con las partes R curvas de las aletas 40 superiores, de manera que se superponen parcialmente en la dirección del espesor de la lámina, como se muestra en la FIG. 4(b) y también en la FIG. 7, que es una vista en planta parcial ampliada de una de las partes R curvas (una vista ampliada de la parte indicada por Q en la FIG. 4(b)). En el estado plegado, las partes R curvas de las aletas 40 superiores forman partes que se intersecan de modo que tengan una relación de posición de proximidad a las ranuras S distendidas de las concavidades D de las aletas 30 inferiores. Las curvas de las partes R curvas en las partes de intersección se forman de manera que la curvatura R sea de aproximadamente R 4,75 mm, y las curvas se sitúan de manera que el ángulo de contacto entre las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores en las partes de intersección es de 110 grados o más y de 175 grados o menos. En esta disposición, la relación de posición entre las aletas 40 superiores y las aletas 30 inferiores es tal que las aletas se pliegan de modo que 1 mm o menos sea la distancia B más cercana posible entre los bordes laterales aguas abajo de las aletas 40 superiores y una línea que se extiende a lo largo del eje longitudinal de las aletas 40 superiores desde los extremos X superiores en el lado aguas abajo de las aletas 30 inferiores. Por lo tanto, los bordes de las partes plegadas en el lado de aguas abajo se configuran de modo que haya una conexión suave desde las aletas 40 superiores a las aletas 30 inferiores.

Las aletas 30 inferiores (partes 30E inferiores de intercambio de calor) y las aletas 40 superiores (partes 40E superiores de intercambio de calor) están plegadas de modo que estén en una relación en la que las orientaciones longitudinales de las aletas están inclinadas entre sí respecto al punto P de referencia y, por lo tanto, se forma un hueco O delante del punto P de referencia, como se muestra en las figuras 4(b) y 6.

(Etapas para la fabricación de intercambiadores 10 de calor de interior)

La FIG. 8 muestra un diagrama de flujo que muestra las etapas para fabricar el intercambiador 10 de calor de interior.

En la etapa S1, se preparan aletas para todo uso que tienen una forma simétrica en la dirección transversal.

En la etapa S2, se forman ranuras en el lado de aguas arriba en la dirección L2 transversal de las aletas 30, 40, y se cortan las partes de las aletas en frente del centro aproximado.

En la etapa S3, las partes se cortan para formar concavidades D inferiores mientras se forman las partes R curvas en la parte superior del lado aguas abajo en la dirección L2 transversal de las aletas 30, 40, y las aletas se dividen en aletas 30 inferiores y aletas 40 superiores. Las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores tienen una estructura tal como se muestra en la FIG. 4(a) en la fase en que se completa esta etapa.

- 5 En la etapa S4, se integran las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores, y una pluralidad de las aletas integradas se apilan sobre una pluralidad de tubos 88 de transferencia de calor alineados.

En la etapa S5, las aletas 30 inferiores apiladas integralmente, las aletas 40 superiores y los tubos 88 de transferencia de calor se pliegan respecto de un punto P de referencia, y se forman partes plegadas. Las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores tienen una estructura tal y como se muestra en la FIG. 4(b) en la fase cuando se completa la etapa de plegado.

Un intercambiador 10 de calor de interior doblado varias veces se fabrica según las etapas descritas anteriormente.

<Características del intercambiador 10 de calor de interior de la presente invención>

(1)

En un intercambiador 910 de calor convencional de interior doblado varias veces, las posiciones y estados de las partes dobladas se determinan arbitrariamente plegando las aletas de modo que las aletas se puedan alojar dentro de la carcasa de la unidad de interior de manera compacta tal y como se muestra en la FIG. 15. Por lo tanto, dependiendo del estado del alojamiento, los extremos inferiores de las aletas 940 superiores en el lado aguas abajo de la dirección de flujo F de aire en la parte doblada del intercambiador 910 de calor de interior a veces sobresalen aún más lejos aguas abajo que los extremos de las aletas 930 inferiores en el lado de aguas abajo. En tales casos, existe el peligro de que el agua W de condensación se disperse desde este punto cuando el intercambiador 910 de calor de interior funciona como un evaporador de refrigerante. También existe el peligro de que se produzcan turbulencias T en el flujo de aire que ha experimentado un intercambio de calor y de que se produzcan ruidos extraños.

En el intercambiador 10 de calor de interior de la presente invención, las partes R curvas se forman en las aletas 40 superiores, y las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores en el estado plegado se disponen de manera que se unan de una forma suave a través de las partes R curvas; por lo tanto, no hay partes que sobresalgan hacia el lado de aguas abajo, como en la técnica anterior. Por lo tanto, en casos tales como cuando el intercambiador 10 de calor para interiores funciona como un evaporador de refrigerante, incluso aunque el agua de condensación puede formarse en las aletas 40 superiores y fluir hacia abajo mientras se dirige hacia el lado aguas abajo de la dirección de flujo F de aire, el agua de condensación puede transferirse hacia las aletas 30 inferiores a través de las partes R curvas. Los flujos hacia abajo hacia las aletas 30 inferiores se vuelven, por lo tanto, aún más suaves, por lo que se puede reducir la dispersión de agua de condensación hacia el lado de aguas abajo. También se evita que el agua de condensación se acumule en las partes superpuestas de las aletas 40 superiores y las aletas 30 inferiores en el lado de aguas abajo, lo que facilita el flujo hacia abajo en las aletas 30 inferiores, por lo que se puede reducir la turbulencia en el flujo de aire y los ruidos extraños pueden hacerse menos notorios.

Además, las partes de intersección entre las aletas 30 inferiores y las aletas 40 superiores en las partes plegadas están dispuestas de manera que los ángulos de intersección no lleguen a ser extremadamente pequeños o extremadamente grandes, la curvatura R de las partes de intersección es de aproximadamente R 4,75 mm y la distancia B desde los extremos superiores X en el lado aguas abajo de las aletas 30 inferiores hasta los bordes laterales en el lado aguas abajo de las aletas 40 superiores es 1 mm o menos; por lo tanto, las aletas 40 superiores y las aletas 30 inferiores tienen una relación de posición tal que las aletas se unen de forma suave entre sí (véase la FIG. 7). Incluso en los casos en que el agua de condensación fluye hacia abajo desde el lado aguas abajo de las aletas 40 superiores a las aletas 30 inferiores, el agua de condensación puede transferirse a las aletas 30 inferiores a través de las partes que se intersecan mientras se evita que se escape, y la dispersión del agua de condensación se puede reducir.

(2)

En una realización del intercambiador de calor de la presente invención, las ranuras S distendidas se proveen a un paso predeterminado entre los agujeros 80. Las ranuras S distendidas están previstas en las aletas 40 superiores para que no intersequen con las partes R curvas. Además, dado que las ranuras S distendidas están dispuestas en las concavidades D en las aletas 30 inferiores, el agua de condensación de las aletas 40 superiores puede ser recogida de manera eficiente. De este modo, el agua de condensación se puede transferir de forma más suave desde las aletas 40 superiores a las aletas 30 inferiores, y el agua de condensación puede fluir hacia abajo a lo largo de las aletas, eliminando así la dispersión.

(3)

En una realización del intercambiador de calor de la presente invención, las partes R curvas de las aletas 40 superiores se proveen en ubicaciones en las que la distancia desde el agujero 80 más cercano es menor que la

mitad del paso longitudinal de los agujeros 80. Por lo tanto, el agua de condensación se acumula fácilmente en las partes donde los tubos 88 de transferencia de calor se instalan a través de los agujeros 80. Las partes R curvas están dispuestas cerca de estas partes instaladas, por lo que el agua de condensación que fluye hacia abajo desde las partes instaladas fluye fácilmente a lo largo de las partes R curvas cercanas, y la dispersión del agua de condensación puede reducirse de manera efectiva.

(4)

Las partes R curvas de las aletas 40 superiores también se proveen en un área relativamente grande de los extremos inferiores en el lado de aguas abajo. Por lo tanto, en los casos en que el intercambiador 10 de calor de interior se aloja dentro de la carcasa 4 de la unidad de interior en varias fases, el ángulo de inclinación entre los ejes de las aletas 40 superiores y las aletas 30 inferiores a veces disminuye o aumenta según las posiciones de doblado, pero la dispersión del agua de condensación se puede reducir y se puede hacer que el agua de condensación fluya hacia abajo según varios estados plegados.

(5)

En el aparato 100 de aire acondicionado que comprende un intercambiador de calor según una realización de la presente invención, el intercambiador 10 de calor de interior se aloja dentro de la carcasa 4 de la unidad de interior en un estado de haber sido doblado múltiples veces de modo que cubra el ventilador 11 de flujo cruzado. Por lo tanto, los componentes del intercambiador 10 de calor de interior pueden intercambiar de manera efectiva el calor con el flujo F de aire formado por el ventilador 11 de flujo cruzado. Además, dado que el intercambiador 10 de calor de interior se dobla múltiples veces en la carcasa, la unidad 1 de interior puede hacerse más compacta y el espacio de instalación puede hacerse más pequeño.

<Modificaciones del intercambiador 10 de calor de interior de la presente invención>

Para el intercambiador 10 de calor de interior de la presente invención descrito anteriormente, se describió un ejemplo de un intercambiador 10 de calor de interior en el que las aletas superiores 40 fueron provistas con las partes R curvas para evitar la dispersión del agua de condensación.

Sin embargo, la presente invención no se limita a esta opción sola, y otra opción es una configuración en la que no solo se proveen partes R curvas, sino que también se proveen placas 270 de protección frente al aire, como, por ejemplo, en el intercambiador 210 de calor de interior que se muestra en la FIG. 9.

Por lo demás, la configuración es idéntica a la de la realización descrita anteriormente, y los componentes correspondientes se designan mediante símbolos numéricos en la segunda centena y no se describen.

Las placas 270 de protección frente al aire pueden funcionar como resistencia de ventilación contra el aire que fluye en la dirección transversal de las aletas a través de los huecos O. Esto se debe a que las aletas se recortan en la dirección del espesor de la lámina en las partes del borde entre las aletas 40 superiores y aletas 30 inferiores, como se muestra en la FIG. 10, que es una vista parcial ampliada de las partes dobladas. El aire que ha experimentado un intercambio de calor insuficiente y está pasando a través de los huecos O formados por plegado puede por lo tanto ser reconducido, y la pérdida de la eficiencia del intercambio de calor puede reducirse incluso en los casos en que los huecos O se forman en un intercambiador de calor de múltiples pliegues.

El agua de condensación fluye hacia abajo desde las aletas 40 superiores a las aletas 30 inferiores a través de las placas 270 de protección frente al aire recortadas y, por lo tanto, se puede evitar de manera más efectiva que se disperse.

(B)

La presente invención también puede tener una configuración que tiene partes R curvas y placas 370 de protección frente al aire que pasa a través de la pluralidad de aletas del mismo modo que los tubos 88 de transferencia de calor como, por ejemplo, en el intercambiador 310 de calor de interior mostrado en la FIG. 11.

La función de las placas 370 de protección frente al aire es la misma que la de las placas 270 de protección frente al aire en la Modificación (A) y no se describe. Por lo demás, la configuración es la misma que la de la realización descrita anteriormente, y los componentes correspondientes se designan mediante símbolos numéricos en la tercera centena y no se describen.

(C)

La presente invención también puede tener una configuración en la que se proveen las partes R curvas junto con las guías G de conducción de agua, topes J3, J4 aguas arriba, y topes H3, H4 aguas abajo como, por ejemplo, en el intercambiador 410 de calor de interior que se muestra en la FIG. 12.

Por lo demás, la configuración es la misma que la de la realización descrita anteriormente, y los componentes correspondientes se designan mediante símbolos numéricos en la cuarta centena y no se describen.

5 Las guías de conducción de agua se proveen de modo que se extiendan en una inclinación en relación con la dirección longitudinal de las aletas, y se forman cortando las aletas entre los agujeros 80 adyacentes longitudinalmente, de manera que las guías de conducción de agua se extiendan en una inclinación a través de una pluralidad de ranuras S distendidas. Las guías G conductoras de agua conducen el agua de condensación que fluye a través de las ranuras S distendidas desde el lado de aguas abajo hasta el lado de aguas arriba. Por lo tanto, se puede evitar de manera más efectiva que el agua de condensación se disperse.

10 La FIG. 13 muestra una sección transversal a lo largo de la línea B-B en la figura 12(b), que muestra el intercambiador de calor de la Modificación (C). En esta disposición, las áreas adyacentes a las partes plegadas se presionan en ambos lados en la dirección transversal, formando los topes H3, H4 aguas abajo y los topes J3, J4 aguas arriba; y las aletas 40 superiores y las aletas 30 inferiores se pliegan entonces entre sí, formando de este modo aletas 40 superiores y aletas 30 inferiores que tienen una configuración tal como la mostrada en la FIG. 12(b). Los topes J3, J4 aguas arriba evitan que el agua de condensación se disperse aguas arriba. Los topes H3, H4 aguas abajo evitan que el agua de condensación se disperse aguas abajo. Por lo tanto, se puede hacer fluir hacia abajo el agua de condensación de manera más fiable. La curvatura R de los topes H3, H4 aguas abajo y de los topes J3, J4 aguas arriba es preferiblemente de aproximadamente R 0,4 mm, como se muestra en la FIG. 13.

(D)

Para el intercambiador 10 de calor de interior de la realización descrita anteriormente, se describió un ejemplo de un intercambiador 10 de calor de interior en el que las partes R curvas tenían una curvatura R de 4,75 mm.

20 Sin embargo, la presente invención no se limita a esta opción solamente, y las partes R curvas pueden configurarse mediante múltiples tipos de curvaturas R de diferentes valores. También se puede disponer una pluralidad de estos tipos de partes R curvas.

(E)

Para el intercambiador 10 de calor de interior de la realización descrita anteriormente, se describió un ejemplo de un intercambiador 10 de calor de interior en el que las partes R curvas tenían una curvatura R de 4,75 mm.

25 Sin embargo, los topes no se limitan a aquellos según la Modificación (C), y la presente invención puede tener una configuración provista con los topes J3, J4 aguas arriba y los topes H3, H4 aguas abajo que se muestran en la FIG. 14, por ejemplo. Específicamente, los topes J3, J4 aguas arriba y los topes H3, H4 aguas abajo pueden estar situados cerca de ambos extremos transversales de las aletas 430 superiores y de las aletas 440 inferiores del intercambiador 410 de calor de interior, y los topes pueden comprender formas de protuberancia provistas de modo que se extiendan en la dirección longitudinal. En las partes de 2 mm hacia adentro desde los extremos transversales, las partes de 1 mm en la dirección transversal se hacen en formas que sobresalen 1 mm en la dirección del espesor, como se muestra en la FIG. 14. No se proveen agujeros en las periferias de las formas sobresalientes.

35 Al igual que en la Modificación (C) descrita anteriormente, se puede evitar que el agua de condensación se disperse con topes que también tienen este tipo de forma.

#### **Aplicabilidad industrial**

El uso de la presente invención hace posible reducir la dispersión de agua de condensación hacia el lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire desde las partes curvas y, por lo tanto, la presente invención se puede usar como intercambiador de calor y un aparato de aire acondicionado que comprende el intercambiador de calor.

**REIVINDICACIONES**

1. Un intercambiador (10) de calor para intercambiar calor con aire que fluye a través del intercambiador de calor, comprendiendo el intercambiador (10) de calor:
- aletas (30) inferiores; y
- 5 aletas (40) superiores que están inclinadas en la dirección del flujo de aire en un ángulo entre el eje longitudinal de las aletas superiores y la dirección vertical, siendo el intervalo del ángulo igual o mayor que el intervalo de un ángulo formado entre el eje longitudinal de las aletas inferiores y la dirección vertical, estando las aletas (40) superiores dispuestas adyacentes a los extremos superiores de las aletas (30) inferiores;
- 10 teniendo cada aleta (40) superior una parte (R) curva que está curvada en una parte que bordea el extremo superior de la aleta (30) inferior en un lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire,
- comprendiendo además el intercambiador (10) de calor una pluralidad de tubos (88) de transferencia de calor en forma de horquilla dispuestos substancialmente paralelos entre sí, en donde
- cada aleta (40) superior tiene una pluralidad de aberturas que pasan a través de las aletas en la dirección del espesor,
- 15 estando instalados los tubos (88) de transferencia de calor a través de cada una de las aberturas de la pluralidad de aberturas, en donde cada aleta (40) superior tiene una pluralidad de conductos (S) de agua que se extienden a lo largo de las superficies de la aleta superior a lo largo del eje longitudinal y
- los conductos (S) de agua no están situados en la parte (R) curva de la aleta (40) superior, caracterizado por que dichos conductos (S) de agua se proveen al menos en el extremo superior de la aleta (30) inferior en el lado aguas
- 20 abajo en la dirección del flujo de aire.
2. El intercambiador (10) de calor según la reivindicación 1, en el que
- cada aleta (40) superior tiene un primer borde superior que se extiende a lo largo del eje longitudinal de la aleta superior y que constituye el lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire, y un segundo borde superior que constituye un lado inferior de la aleta superior, y
- 25 la parte (R) curva de la aleta superior se provee para conectar el primer borde superior y el segundo borde superior.
3. El intercambiador (10) de calor según la reivindicación 1 o 2, en el que
- un ángulo aguas abajo entre el eje longitudinal de las aletas superiores y el eje longitudinal de las aletas inferiores es de 110 grados o más y de 175 grados o menos.
4. El intercambiador (10) de calor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que
- 30 la parte (R) curva de cada aleta superior tiene una parte en la que la parte curva es de 3 mm o más y 6 mm o menos.
5. El intercambiador (10) de calor según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que,
- en el caso de que se use como punto (P) de referencia un extremo aguas abajo de un extremo superior de cada aleta (30) inferior en la dirección del flujo de aire, la distancia (B) más cercana posible entre el primer borde superior y una línea que se extiende a lo largo del eje longitudinal de la aleta (40) superior desde el punto (P) de referencia es
- 35 de 1 mm o menos.
6. El intercambiador de calor (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,
- estando las aberturas alineadas a un paso predeterminado a lo largo del eje longitudinal,
- en donde, de la pluralidad de aberturas, los conductos más cercanos a las partes (R) curvas están dispuestos de
- 40 manera que la distancia más cercana posible de las partes (R) curvas es la mitad del paso predeterminado o menos.
7. El intercambiador (10) de calor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que
- el extremo superior de cada aleta (30) inferior en el lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire tiene una concavidad rebajada.
8. El intercambiador (10) de calor según la reivindicación 1 o 2, en el que

el ángulo de doblado entre el eje longitudinal de las aletas (30) inferiores y el eje longitudinal de las aletas (40) superiores es de 5 grados o más y de 70 grados o menos en casos en los que la velocidad del flujo (F) de aire es de 0,5 m/s o más y de 4,5 m/s o menos.

9. Un aparato (100) de aire acondicionado, que comprende:

- 5 el intercambiador (10) de calor según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8; y un dispositivo (11) de soplado de aire que forma un flujo de aire en el intercambiador de calor.

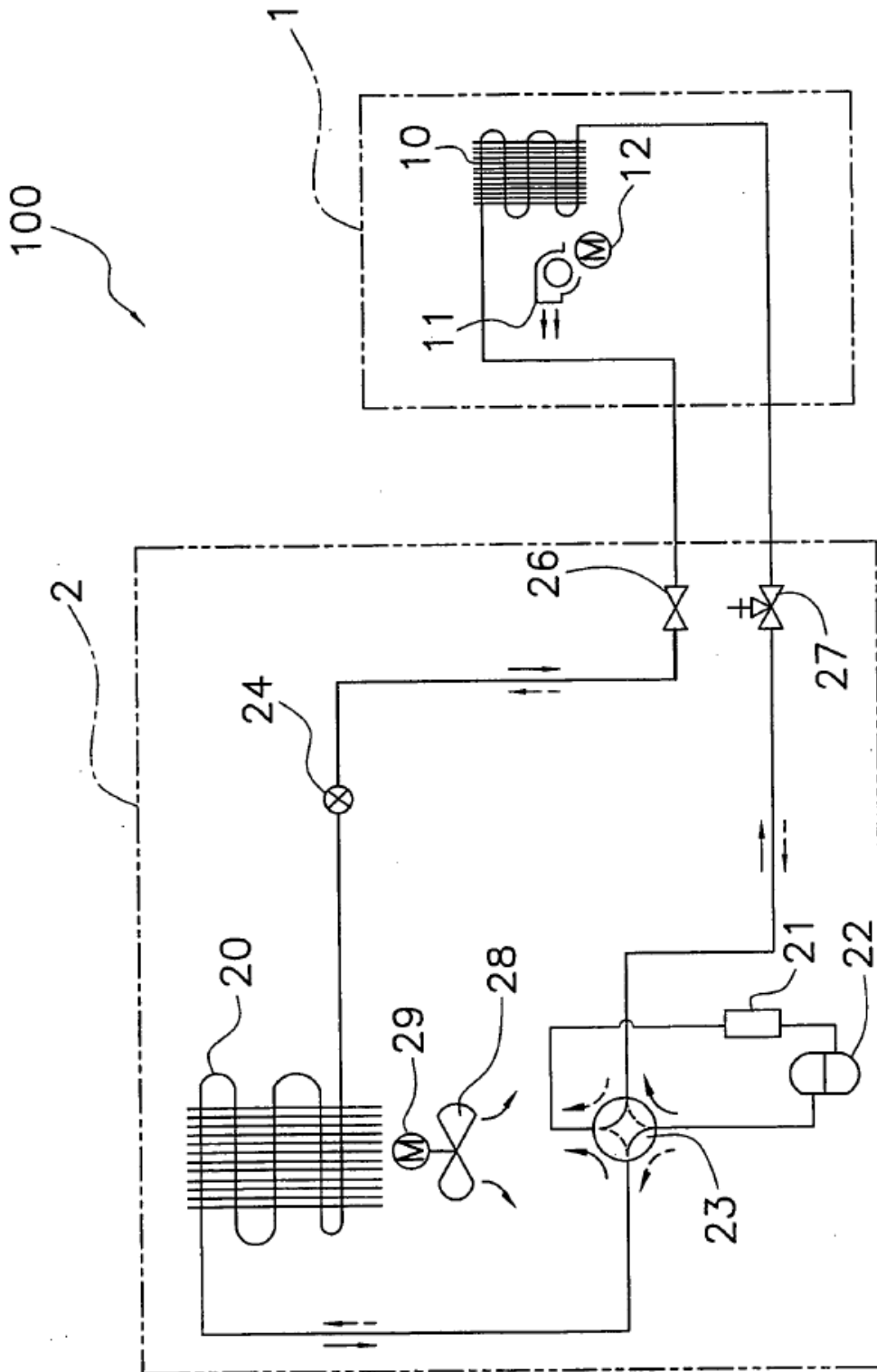


FIG. 1

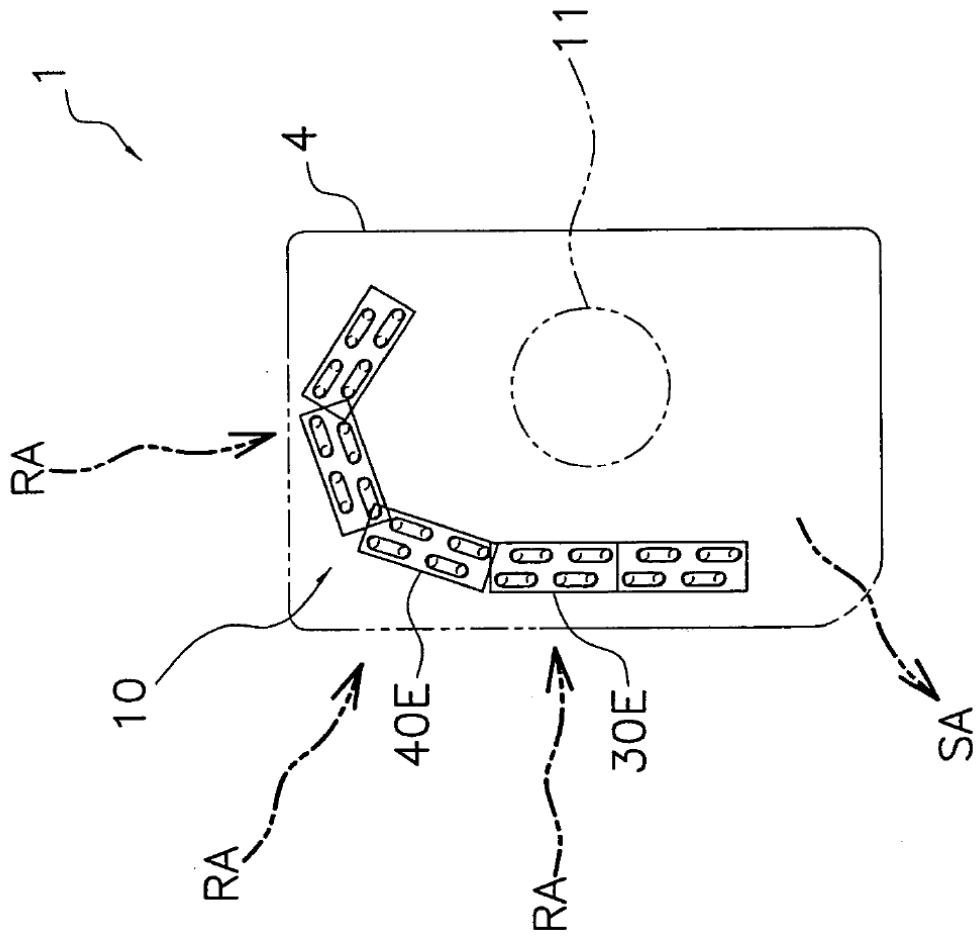


FIG. 2



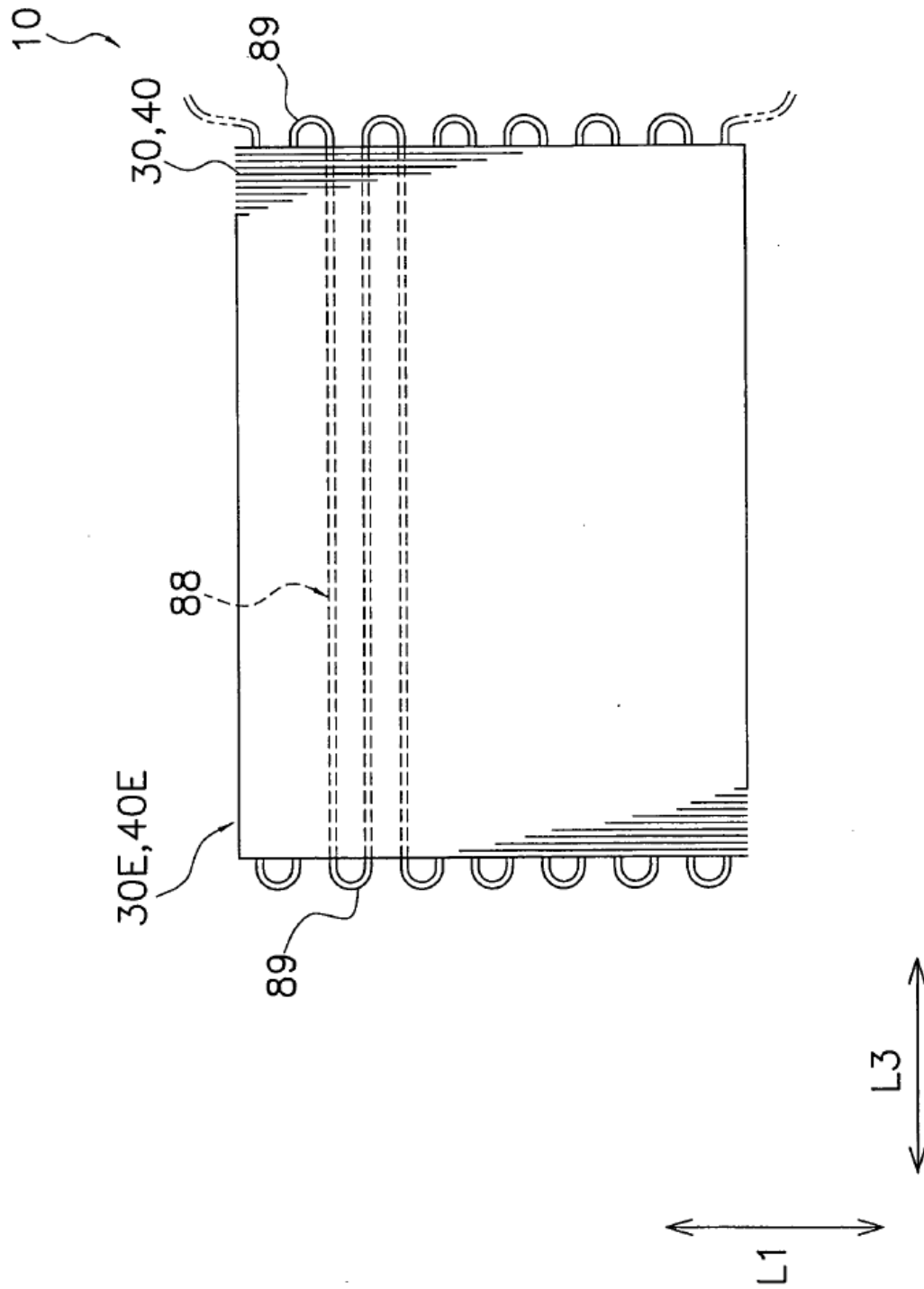


FIG. 3

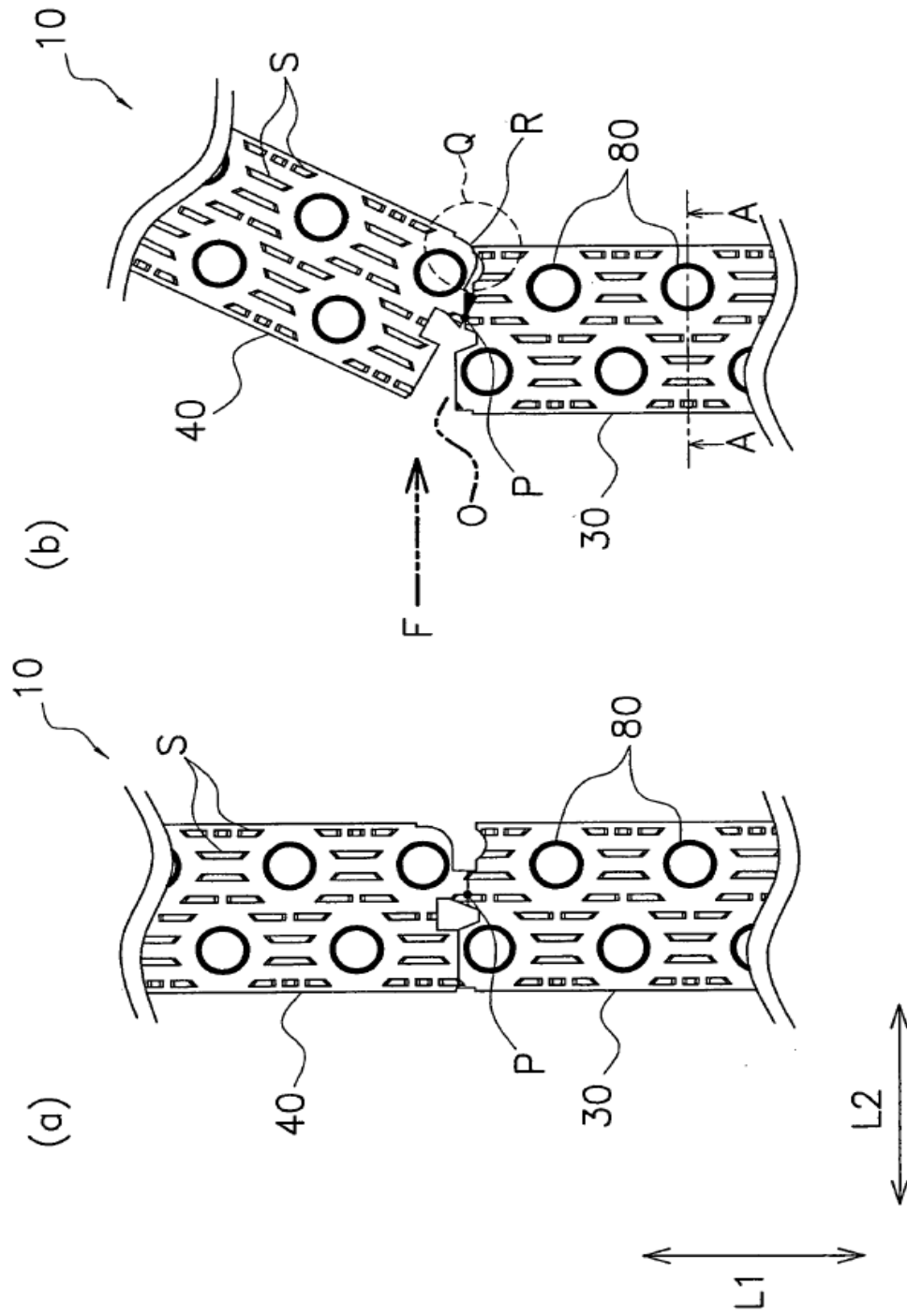


FIG. 4

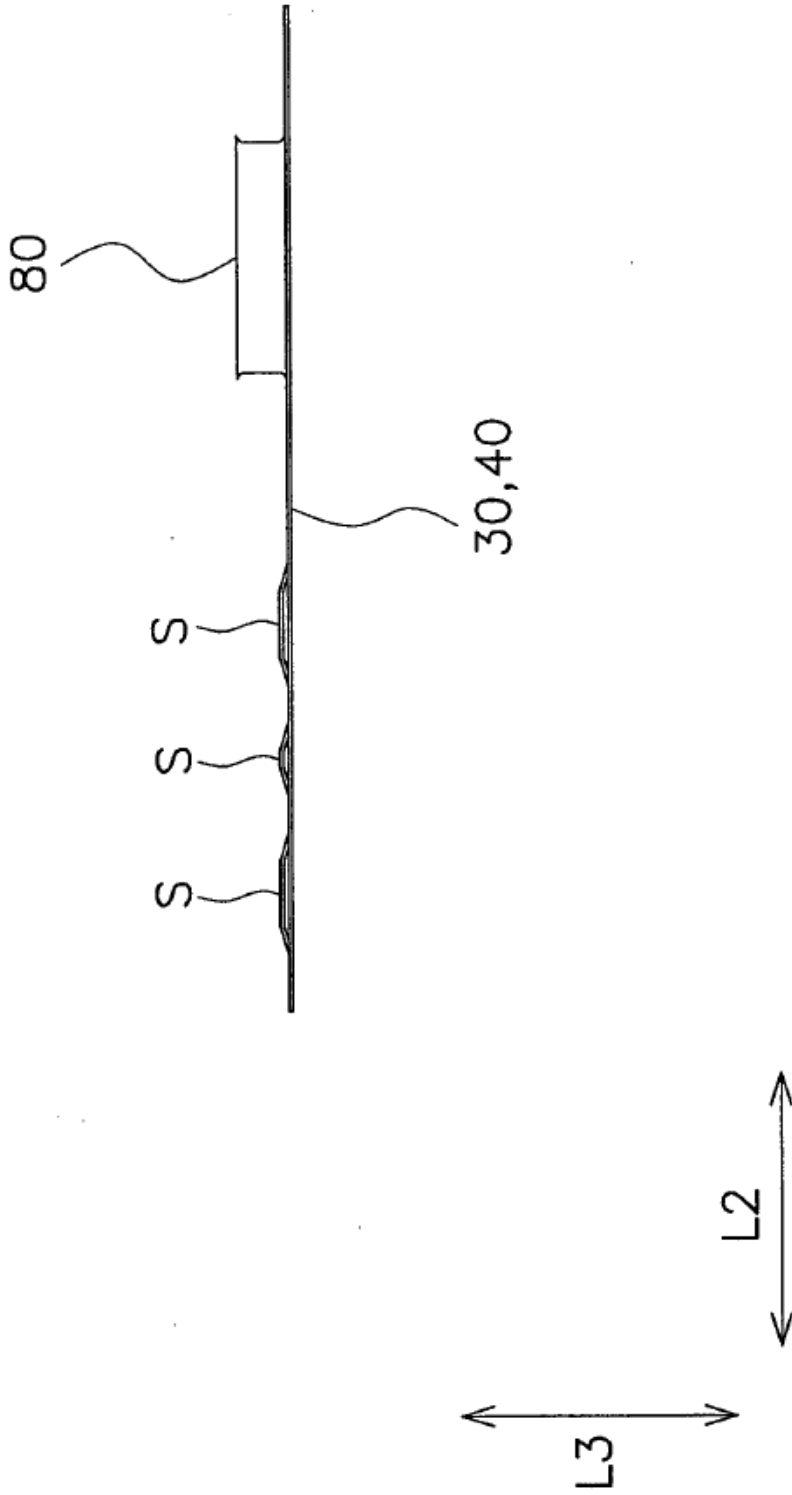


FIG. 5

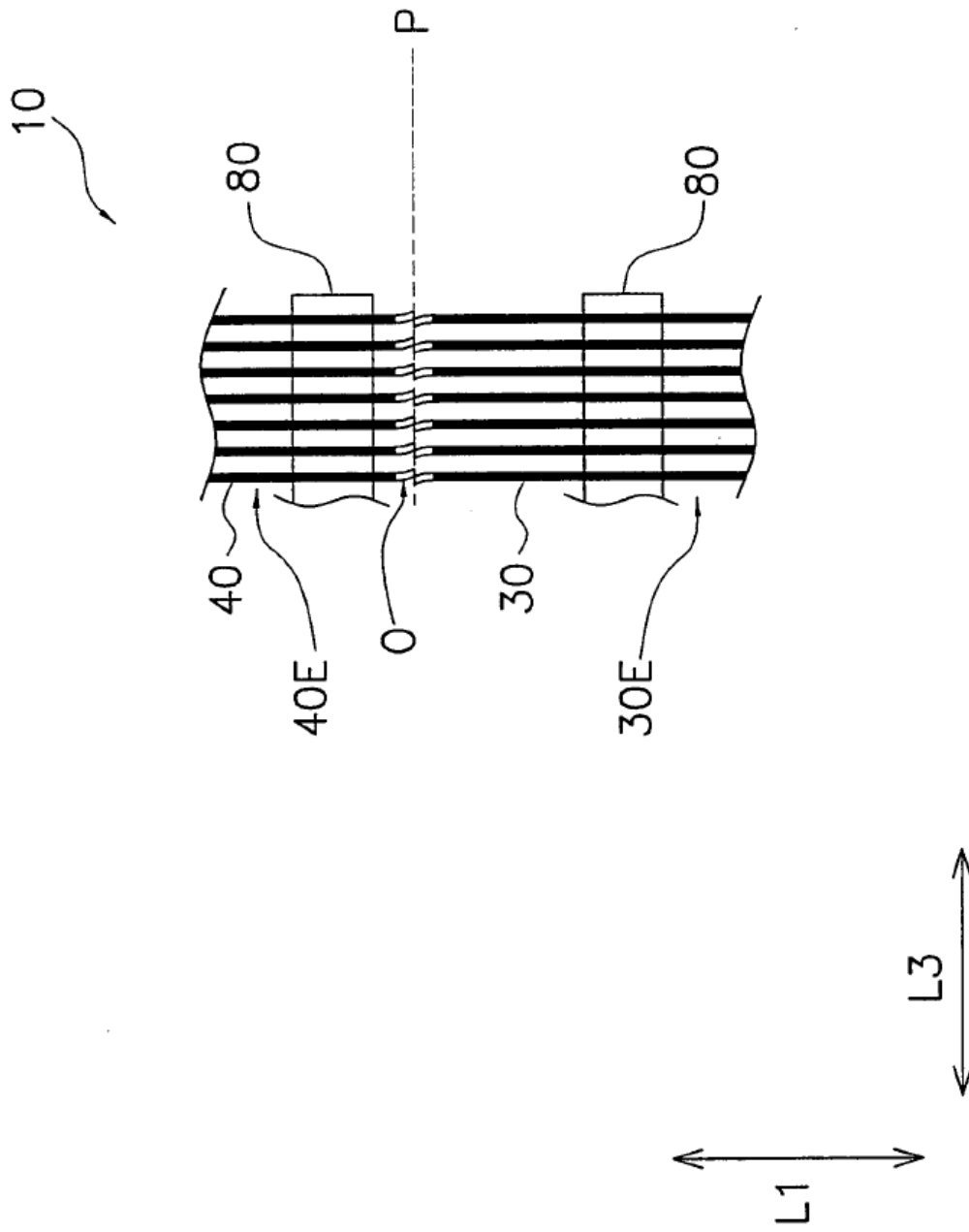


FIG. 6

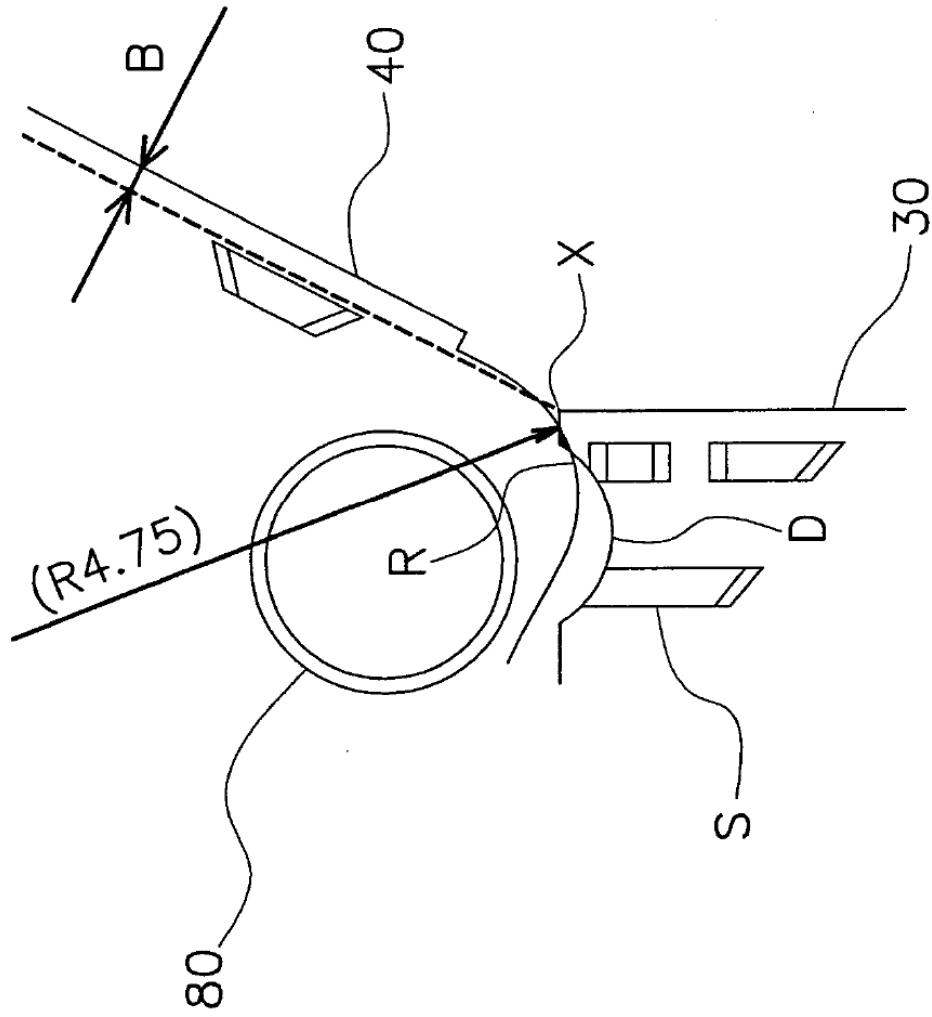


FIG. 7

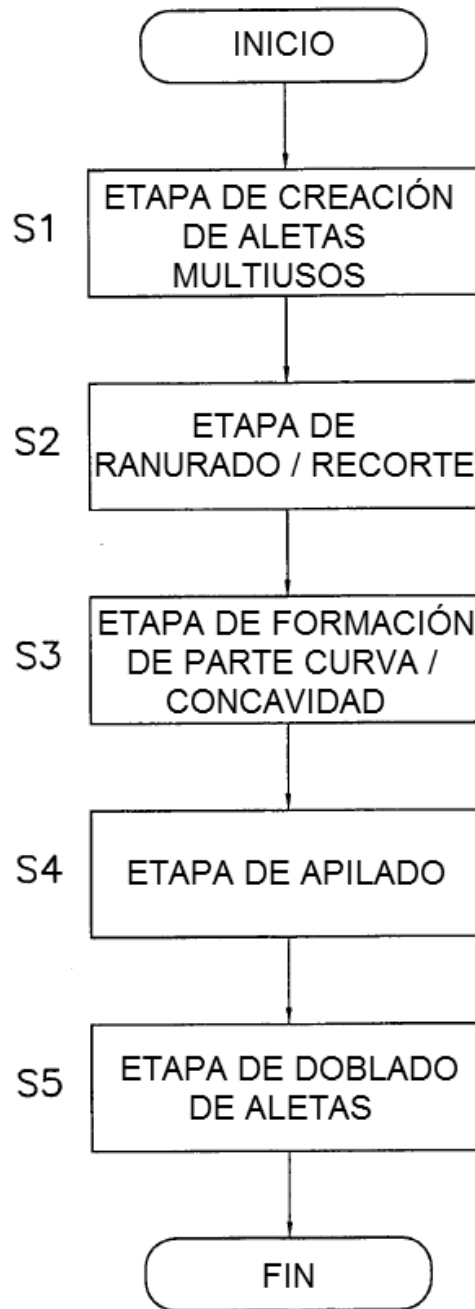


FIG. 8

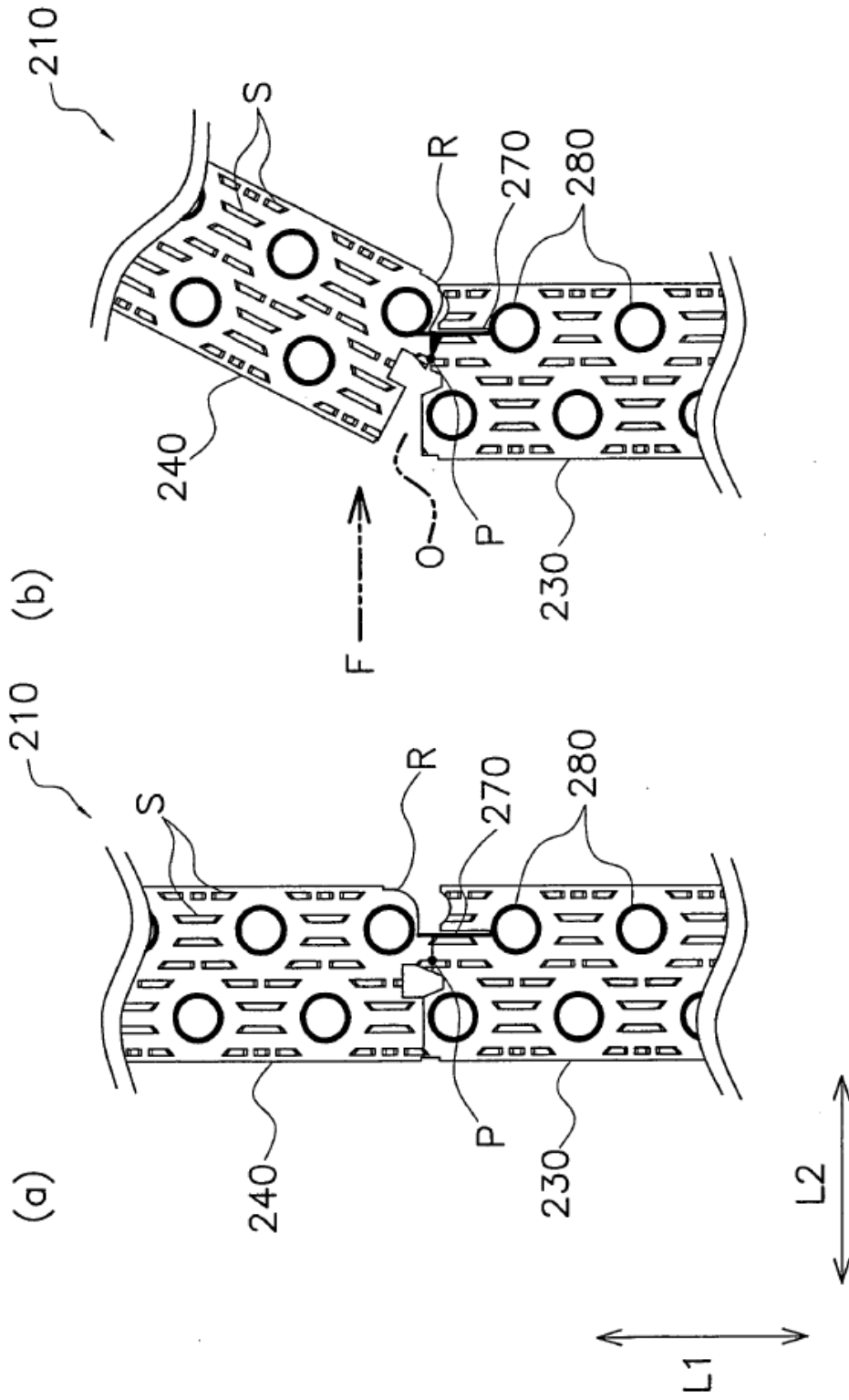


FIG. 9

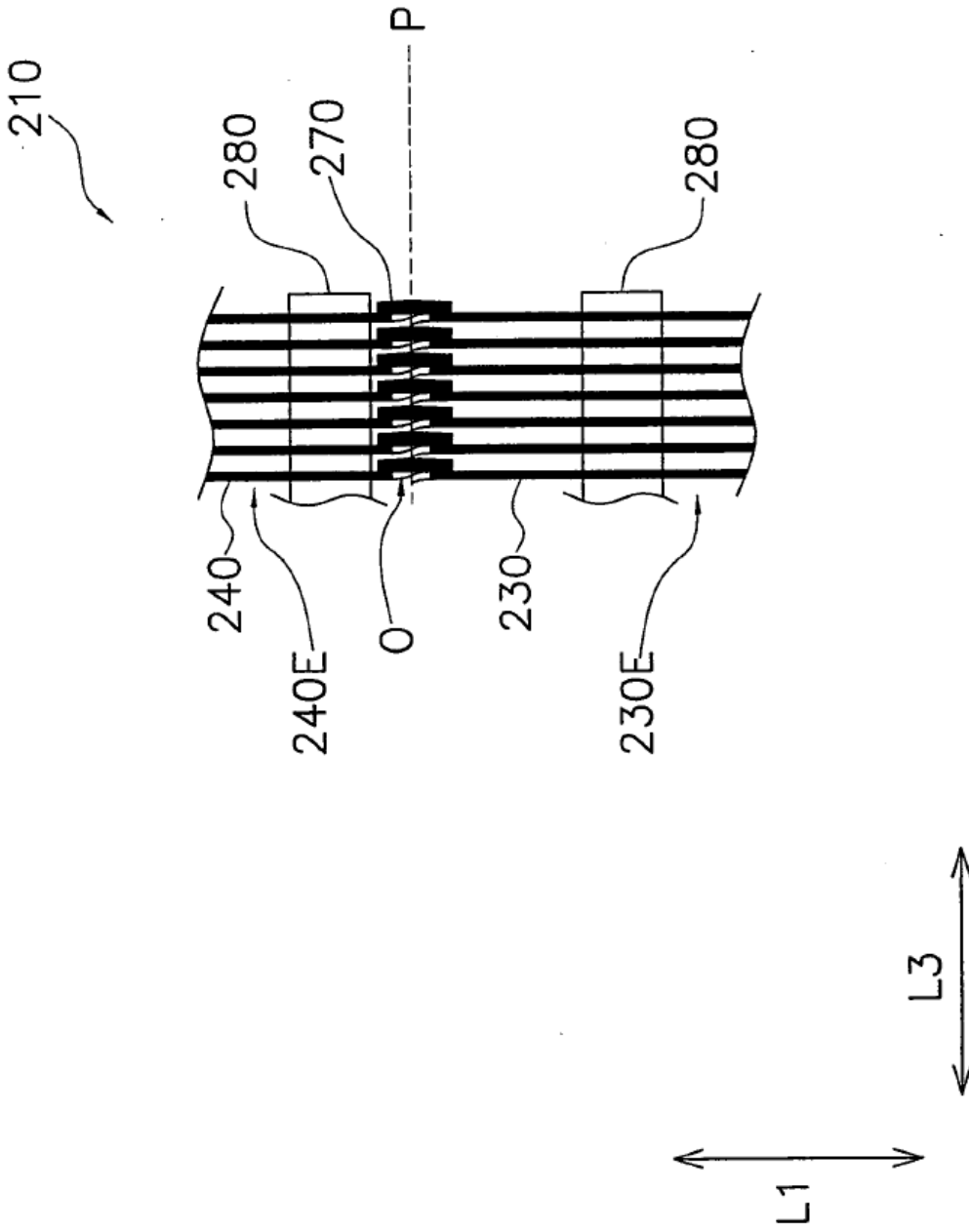


FIG. 10



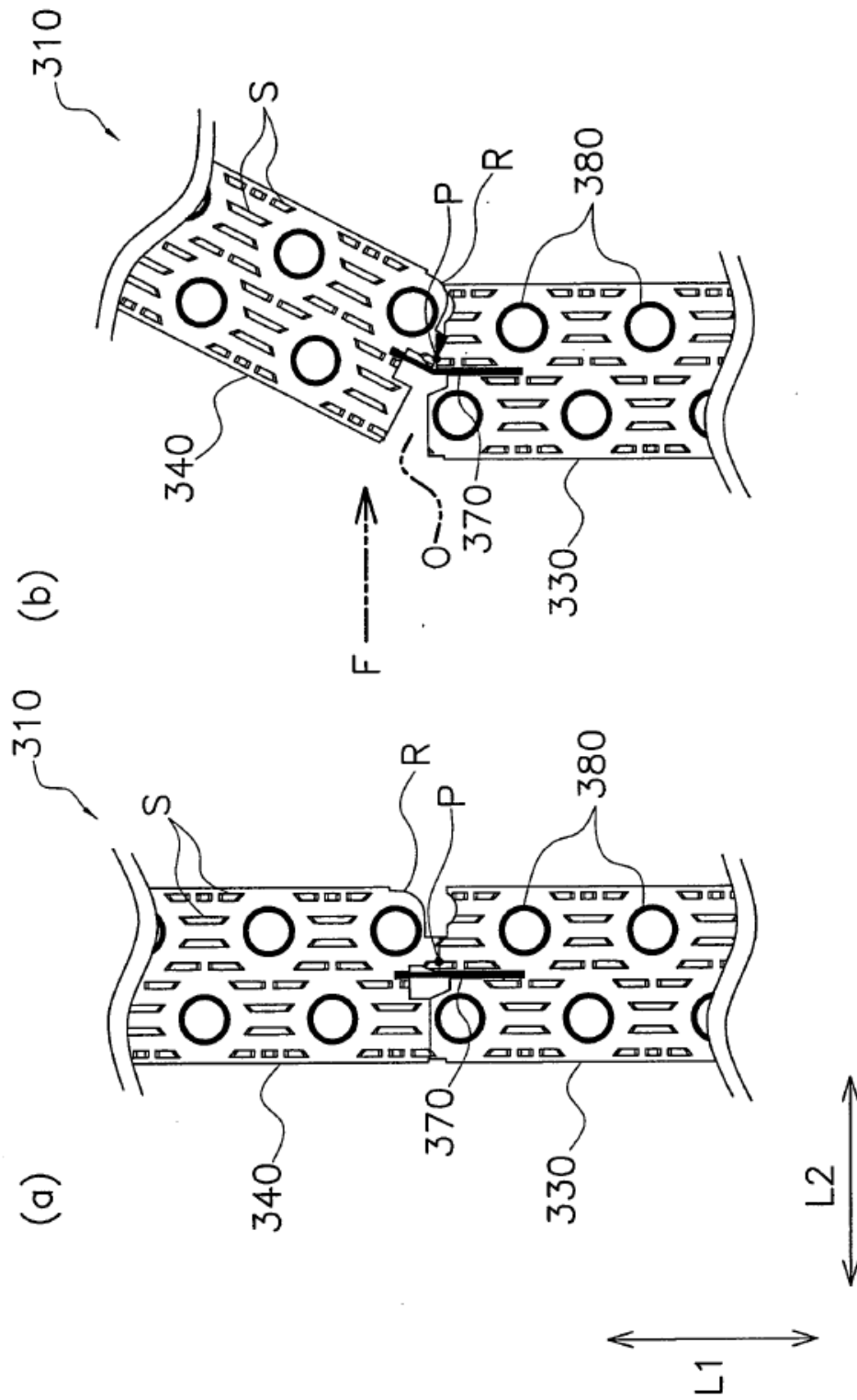


FIG. 11

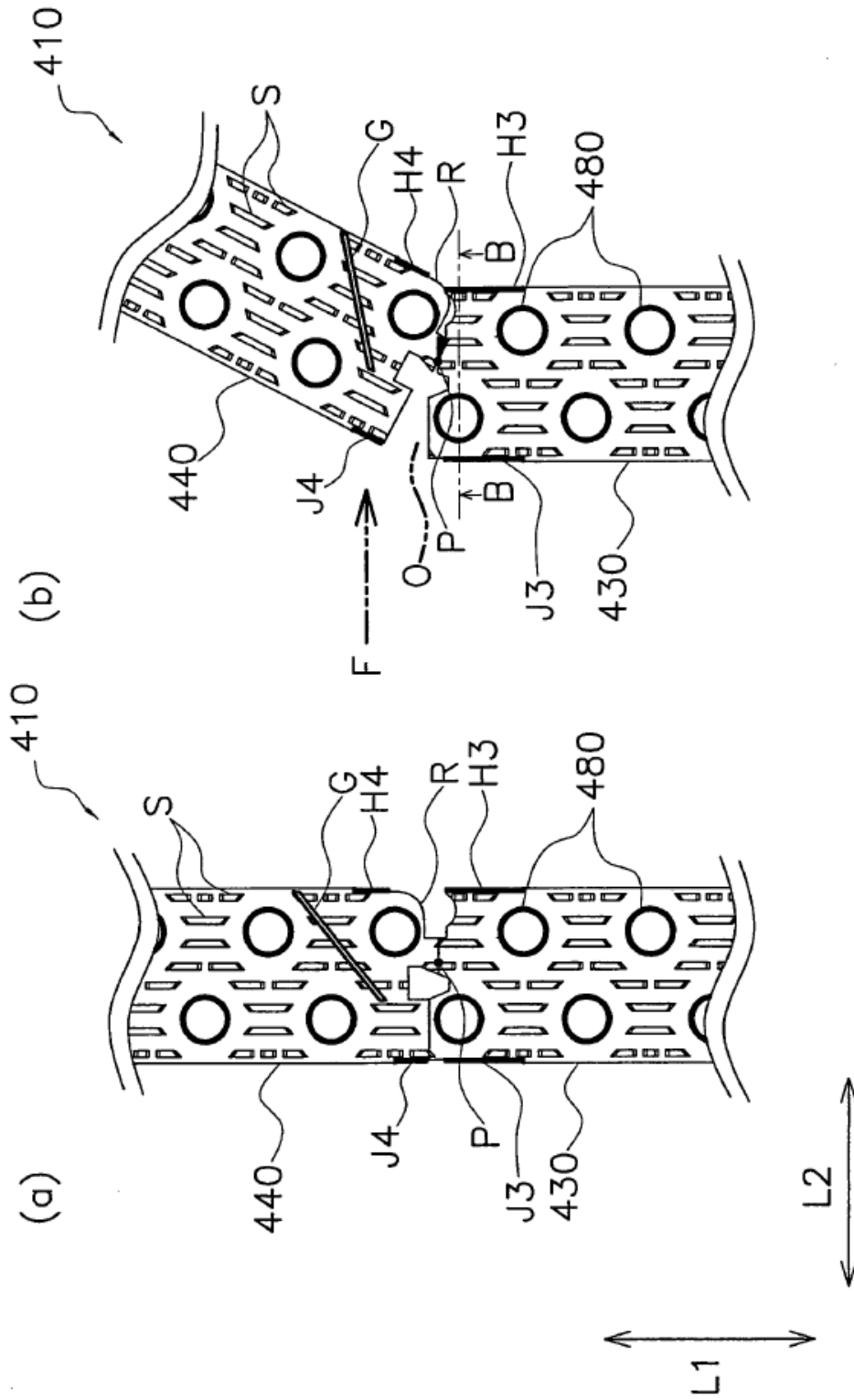


FIG. 12

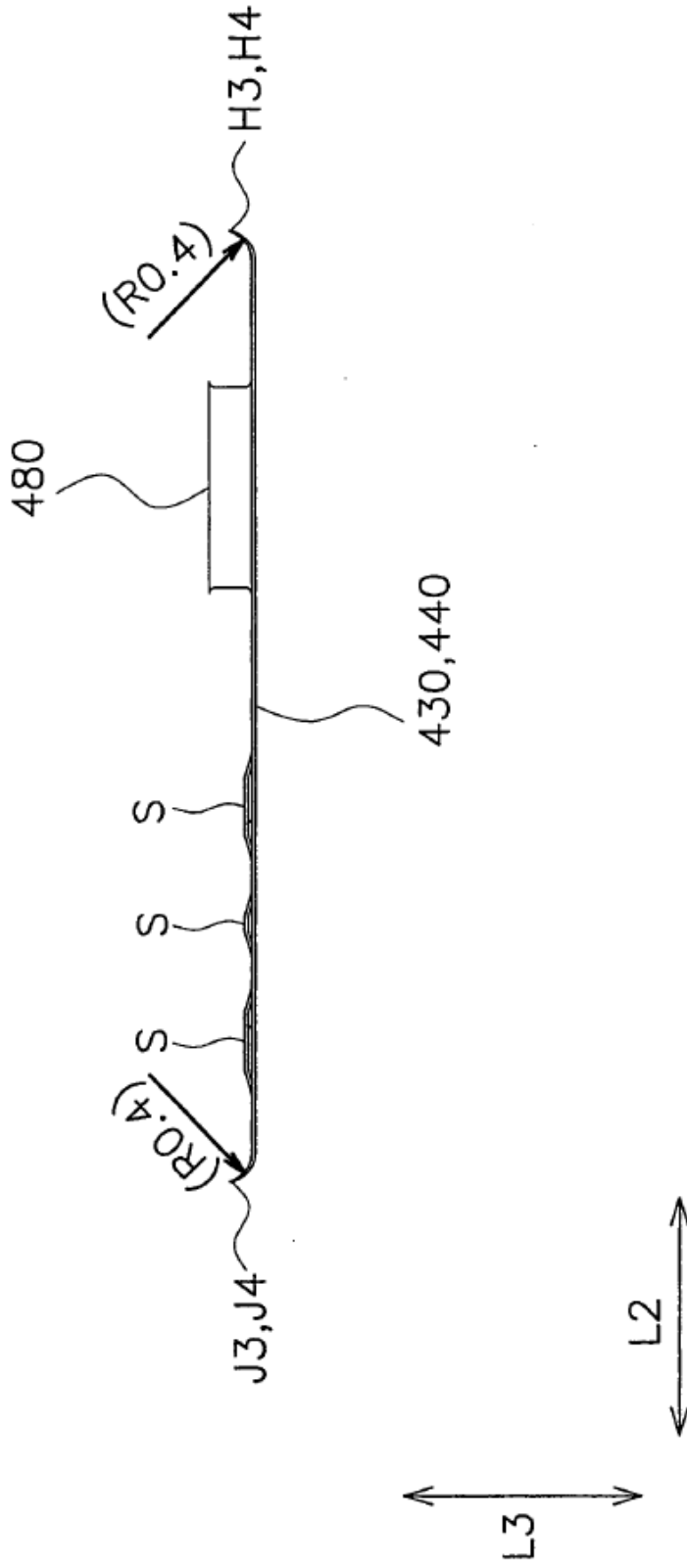


FIG. 13

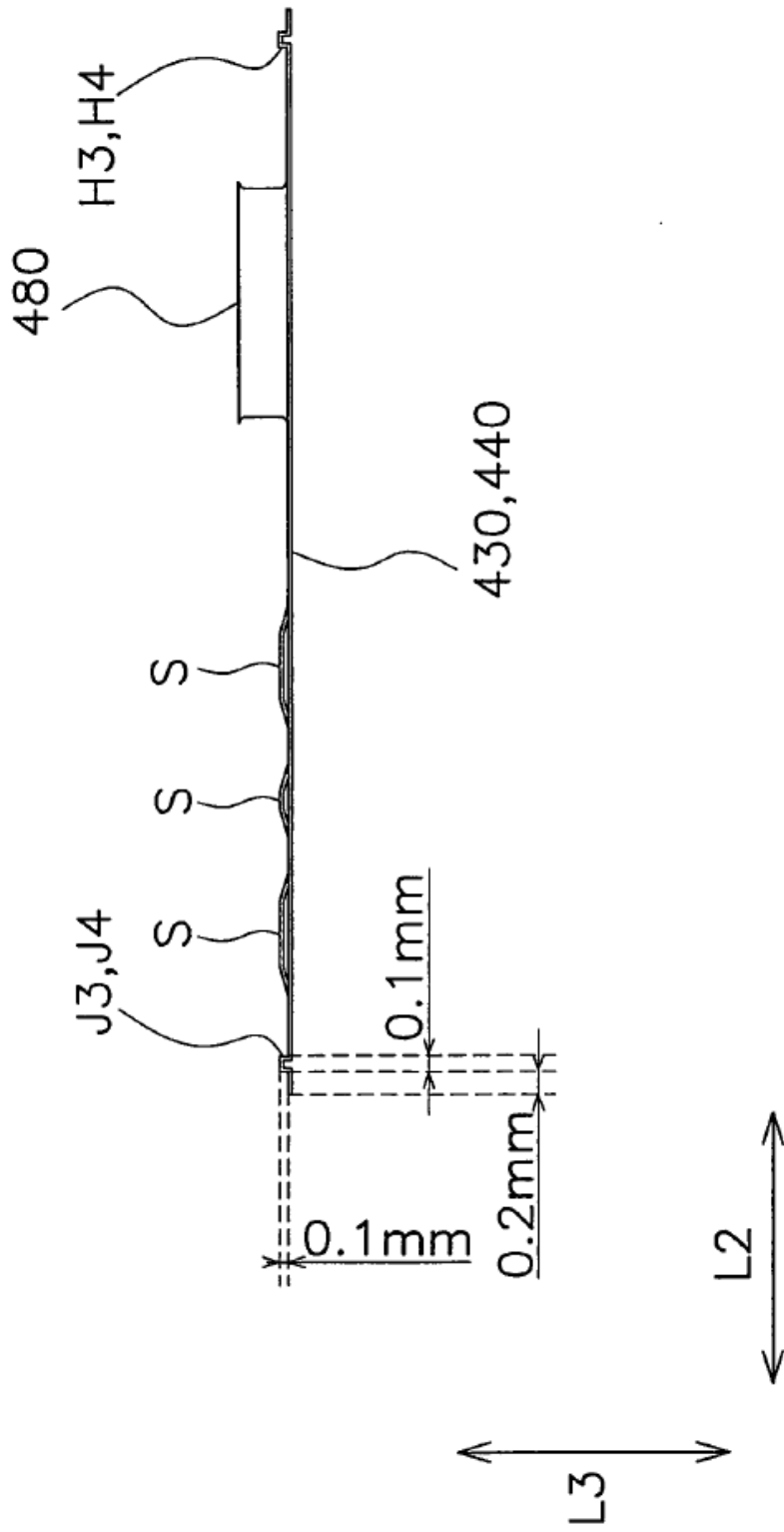


FIG. 14

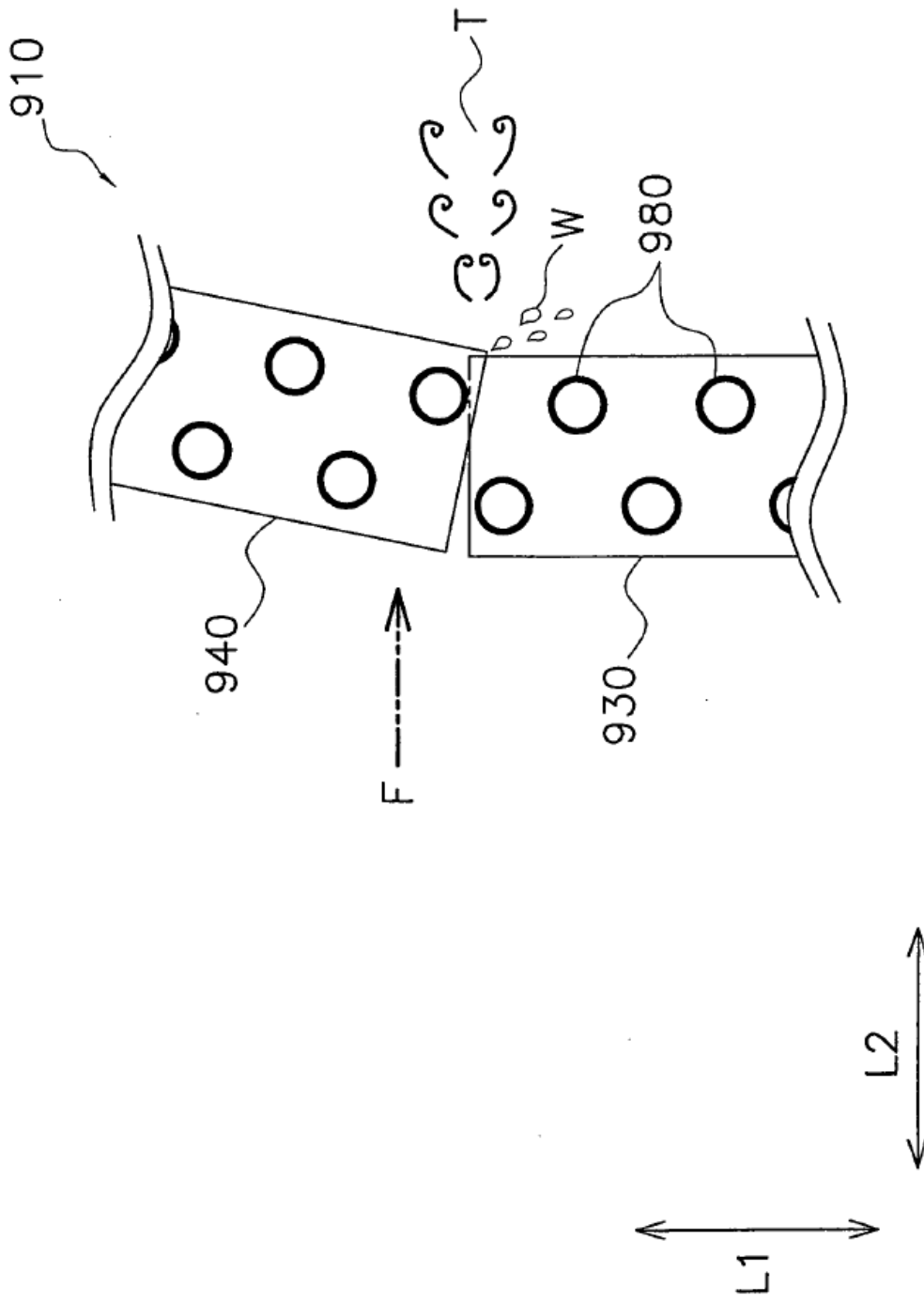


FIG. 15