(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 543 191**

(51) Int. Cl.:
F28F 1/32 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2013 E 13186171 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 2713135**

(54) Título: **Intercambiador de calor**

(30) Prioridad:

27.09.2012 KR 20120108314

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.08.2015

(73) Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si
Gyeonggi-do 443-742, KR

(72) Inventor/es:

CHOI, YONG HWA;
KIM, DONG HYUN;
GAKU, HAYASE y
KIM, YOUNG MIN

(74) Agente/Representante:

POLO FLORES, Carlos

ES 2 543 191 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.

Descripción

La siguiente descripción se refiere a un intercambiador de calor que presenta una estructura mejorada para unir un tubo de refrigerante y aletas de intercambio de calor, según el preámbulo de la reivindicación 1. Tal intercambiador de calor se da a conocer en el documento US 2006/0175047 A1.

Un intercambiador de calor está montado en dispositivos que funcionan siguiendo un ciclo de refrigeración, tales como equipos de aire acondicionado y refrigeradores. El intercambiador de calor incluye una pluralidad de aletas de intercambio de calor y tubos de refrigerante conectados a las aletas de intercambio de calor para guiar un refrigerante. El área de contacto entre las aletas de intercambio de calor y el aire externo introducido en el intercambiador de calor aumenta para mejorar la eficacia del intercambio de calor entre el refrigerante que fluye a través de los tubos de refrigerante y el aire externo.

Las aletas de intercambio de calor se unen generalmente a los tubos de refrigerante ensamblando entre sí las aletas de intercambio de calor y los tubos de refrigerante y, posteriormente, aplicando un material de unión a las partes de las aletas de intercambio de calor y de los tubos de refrigerante en las que las aletas de intercambio de calor y los tubos de refrigerante se unen entre sí, o ensamblando las aletas de intercambio de calor y los tubos de refrigerante que tienen el material de unión laminado sobre las superficies de los mismos y después calentando las mismas para fundir el material de unión de modo que el material de unión fluya hacia las partes de las aletas de intercambio de calor y de los tubos de refrigerante que van a unirse entre sí.

En el segundo caso, si el material de unión fundido no fluye de manera uniforme hacia las partes de las aletas de intercambio de calor y de los tubos de refrigerante que van a unirse entre sí, determinadas partes de las aletas de intercambio de calor y de los tubos de refrigerante no pueden unirse completamente, o las aletas de intercambio de calor pueden separarse fácilmente de los tubos de refrigerante, por lo que la eficacia del intercambiador de calor puede reducirse en gran medida.

Por lo tanto, un aspecto de la presente divulgación es proporcionar un intercambiador de calor que tenga una estructura mejorada que permita unir firmemente los tubos de refrigerante a las aletas de intercambio de calor.

Aspectos adicionales de la divulgación se describirán, en parte, en la siguiente descripción y, en parte, resultarán evidentes a partir de la descripción o pueden determinarse llevando a la práctica la divulgación.

Según un aspecto de la presente divulgación, un intercambiador de calor incluye una pluralidad de tubos de refrigerante separados entre sí, una pluralidad de colectores acoplados a ambas partes de extremo de los tubos de refrigerante, y una pluralidad de aletas de intercambio de calor acopladas a superficies externas de los tubos de refrigerante y separadas entre sí en una dirección perpendicular a una dirección en la que se extienden los tubos de refrigerante, donde cada una de las aletas de intercambio de calor incluye una pluralidad de muescas de inserción que permiten que los tubos de refrigerante se inserten en las mismas, y una pluralidad de placas de unión que se unen a los tubos de refrigerante cuando los tubos de refrigerante están insertados en las muescas de inserción, donde cada una de las placas de unión incluye una primera parte de unión curvada desde una parte de extremo de la misma en una primera dirección y unida a una superficie de uno correspondiente de los tubos de refrigerante, y una segunda parte de unión curvada desde la otra parte de extremo de la misma, opuesta a la una parte de extremo, en una segunda dirección opuesta a la primera dirección y unida a la otra superficie del uno correspondiente de los tubos de refrigerante opuesta a la una superficie del uno correspondiente de los tubos de refrigerante.

La primera dirección puede ser paralela a la dirección en la que se extienden los tubos de refrigerante.

La primera dirección puede ser perpendicular a una dirección en la que los tubos de refrigerante se insertan en las aletas de intercambio de calor.

Las aletas de intercambio de calor pueden estar hechas de una pluralidad de capas de aleaciones de aluminio que tienen diferentes puntos de fusión.

Un elemento de unión que se funde a una temperatura superior a una temperatura predeterminada para unir las

aletas de intercambio de calor a los tubos de refrigerante está previsto en ambas superficies de cada una de las aletas de intercambio de calor.

El elemento de unión puede incluir un primer elemento de unión previsto en una superficie de cada una de las aletas de intercambio de calor y que se funde a una temperatura superior a una primera temperatura predeterminada para fluir hacia el interior de un hueco formado entre la una superficie del uno correspondiente de los tubos de refrigerante y la primera parte de unión, y un segundo elemento de unión previsto en la otra superficie de cada una de las aletas de intercambio de calor opuesta a la una superficie, y que se funde a una temperatura superior a una segunda temperatura predeterminada para fluir hacia el interior de un hueco formado entre la otra superficie del uno correspondiente de los tubos de refrigerante y la segunda parte de unión.

La primera parte de unión puede incluir una primera superficie de guiado para guiar el primer elemento de unión fundido hacia el interior del hueco formado entre la una superficie del uno correspondiente de los tubos de refrigerante y la primera parte de unión, y la segunda parte de unión comprende una segunda superficie de guiado para guiar el segundo elemento de unión fundido hacia el interior del hueco formado entre la otra superficie del uno correspondiente de los tubos de refrigerante y la segunda parte de unión.

Cada una de las placas de unión puede incluir una rejilla formada entre la primera parte de unión y la segunda parte de unión, donde la rejilla puede incluir una pluralidad de orificios de guiado que se forman cortando al menos una parte de la placa de unión; y una pluralidad de placas de guiado para guiar el aire que pasa a través de los orificios de guiado.

Según otro aspecto de la presente divulgación, un intercambiador de calor incluye una pluralidad de tubos de refrigerante dotados de un canal que permite a un refrigerante fluir a través del mismo; y una pluralidad de aletas de intercambio de calor que hacen contacto con los tubos de refrigerante para lograr el intercambio de calor entre el refrigerante y el aire externo, donde cada una de las aletas de intercambio de calor incluye una pluralidad de muescas de inserción que permiten que los tubos de refrigerante se inserten en las mismas, y una placa de unión dispuesta entre los tubos de refrigerante cuando los tubos de refrigerante se insertan en las muescas de inserción, donde una superficie de la placa de unión se une a un primer tubo de refrigerante cercano a una parte de extremo de la placa de unión, y la otra superficie de la placa de unión opuesta a la una superficie de la placa de unión se une a un segundo tubo de refrigerante cercano a la otra parte de extremo de la placa de unión opuesta a la una parte de extremo de la placa de unión.

El intercambiador de calor puede incluir además un primer elemento de unión combinado con la una superficie de la placa de unión y que se funde a una temperatura superior a una primera temperatura predeterminada para fluir hacia el interior de un hueco formado entre la una superficie de la placa de unión y el primer tubo de refrigerante, y un segundo elemento de unión combinado con la otra superficie de la placa de unión y que se funde a una temperatura superior a una segunda temperatura predeterminada para fluir hacia el interior de un hueco formado entre la otra superficie de la placa de unión y el segundo tubo de refrigerante.

El primer elemento de unión y el segundo elemento de unión pueden estar hechos de una aleación de aluminio.

El intercambiador de calor puede incluir además un primer colector y un segundo colector acoplados respectivamente a ambas partes de extremo de los tubos de refrigerante y que se comunican con los tubos de refrigerante.

Una parte de extremo de la placa de unión cercana al primer tubo de refrigerante está curvada hacia el primer colector, y la otra parte de extremo de la placa de unión cercana al segundo tubo de refrigerante está curvada hacia el segundo colector.

Estos y/u otros aspectos de la divulgación resultarán evidentes y se apreciarán más fácilmente a partir de la siguiente descripción de las realizaciones, tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva que ilustra un intercambiador de calor según una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación;

la FIG. 2 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado que ilustra componentes del intercambiador de calor de la FIG. 1, que están separados entre sí;

la FIG. 3 es una vista en perspectiva ampliada que ilustra una parte de las aletas de intercambio de calor mostradas en la FIG. 2;

la FIG. 4 es una vista en perspectiva que ilustra el acoplamiento de los tubos de refrigerante a las aletas de intercambio de calor;

la FIG. 5 es una vista parcial en sección transversal que ilustra el acoplamiento de los tubos de refrigerante a las aletas de intercambio de calor antes de que el elemento de unión se funda; y

la FIG. 6 es una vista parcial en sección transversal que ilustra la introducción del elemento de unión fundido en las partes de los tubos de refrigerante y de las aletas de intercambio de calor que hacen contacto entre sí.

A continuación se hará referencia en detalle a las realizaciones de la presente divulgación, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos, donde los mismos números de referencia hacen referencia a los mismos componentes en todos ellos.

La FIG. 1 es una vista en perspectiva que ilustra un intercambiador de calor según una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación, y la FIG. 2 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado que ilustra componentes del intercambiador de calor de la FIG. 1, que están separados entre sí.

Como se muestra en las FIG. 1 y 2, el intercambiador de calor 10 incluye una pluralidad de tubos de refrigerante 20 a través de los cuales fluye un refrigerante, una pluralidad de aletas de intercambio de calor 30 acopladas a las superficies externas de los tubos de refrigerante 20, y un primer colector 41 y un segundo colector 42 conectados a ambas partes de extremo de los tubos de refrigerante 20. Un conducto de entrada de refrigerante 43 y un conducto de salida 44 están conectados al primer colector 41 y el refrigerante entra en y sale del tubo de refrigerante a través del conducto de entrada 43 y el conducto de salida 44, respectivamente.

Cada uno de los tubos de refrigerante 20 incluye una pluralidad de canales 21 formados de manera hueca para permitir que un refrigerante fluya por los mismos, y separadores 22 que dividen los canales 21 entre sí. Los canales 21 están separados entre sí a lo ancho de los tubos de refrigerante 20.

Pueden usarse varios materiales como refrigerante, incluyendo R134a y R410A, que se forman mezclando diferentes tipos de freón que tienen diferentes propiedades.

El refrigerante intercambia calor con el aire externo cuando la fase del mismo cambia de un estado gaseoso a un estado líquido (compresión) o del estado líquido al estado gaseoso (expansión). Cuando la fase del refrigerante pasa del estado gaseoso al estado líquido, el intercambiador de calor 10 se usa como un condensador. Cuando la fase del refrigerante pasa del estado líquido al estado gaseoso, el intercambiador de calor 10 se usa como un evaporador.

El primer colector 41 y el segundo colector 42 están conectados respectivamente a ambas partes de extremo de cada uno de los tubos de refrigerante 20 para permitir que el refrigerante fluya a través de los tubos de refrigerante 20. Los tubos de refrigerante 20 pueden estar formados para extenderse una larga distancia para aumentar el área para el intercambio de calor entre el refrigerante que fluye a través de los tubos de refrigerante 20 y el aire externo, pero el espacio para la extensión de los tubos de refrigerante 20 en una dirección es limitado. El primer colector 41 y el segundo colector 42 están acoplados a ambas partes de extremo de los tubos de refrigerante 20 para conectar los tubos de refrigerante 20 entre sí de modo que el refrigerante fluya en la dirección opuesta a la dirección en la que los tubos de refrigerante 20 se extienden desde ambas partes de extremo del intercambiador de calor 10.

Cuando el refrigerante fluye a lo largo de los canales 21 formados en los tubos de refrigerante 20, se comprime o se expande para descargar calor al espacio circundante o para absorber calor del espacio circundante. Para que el refrigerante descargue o absorba calor de manera eficaz mediante la compresión o la expansión, las aletas de intercambio de calor 30 se acoplan a los tubos de refrigerante 20.

Una pluralidad de aletas de intercambio de calor 30 están separadas entre sí a una distancia predeterminada en una dirección perpendicular a la dirección en la que se extienden los tubos de refrigerante 20. Las aletas de intercambio de calor 30 pueden estar hechas de, por ejemplo, aluminio con alta conductividad térmica, y estar unidas a las superficies externas de los tubos de refrigerante 20 para aumentar sustancialmente el área de intercambio de calor entre el aire externo y los tubos de refrigerante 20.

Estrechar el espacio entre las aletas de intercambio de calor 30 apiladas puede permitir la colocación de más aletas de intercambio de calor 30. Sin embargo, si el espacio es muy estrecho puede impedir la entrada de aire externo en el intercambiador de calor 10, dando como resultado que se pierda presión.

Por lo tanto, el espacio entre las aletas de intercambio de calor 30 puede ajustarse de manera apropiada. La FIG. 3 es una vista en perspectiva ampliada que ilustra una parte de las aletas de intercambio de calor mostradas en la FIG. 2, y la FIG. 4 es una vista en perspectiva que ilustra el acoplamiento de los tubos de refrigerante a las aletas de intercambio de calor. La FIG. 5 es una vista parcial en sección transversal que ilustra el acoplamiento de los tubos de refrigerante a las aletas de intercambio de calor antes de que el elemento de unión se funda, y la FIG. 6 es una vista parcial en sección transversal que ilustra la introducción del elemento de unión fundido en las partes de los tubos de refrigerante y de las aletas de intercambio de calor que hacen contacto entre sí. En este caso, la dirección hacia el primer colector 41 se define como una primera dirección A, la dirección hacia el segundo colector 42 se define como una segunda dirección B, y la dirección que es perpendicular a la primera y la segunda dirección A y B se define como una tercera dirección C. La primera dirección A y la segunda dirección B son perpendiculares a la tercera dirección C en la que las aletas de intercambio de calor 30 se insertan en los tubos de refrigerante 20.

Como se muestra en las FIG. 2 a 6, cada una de las aletas de intercambio de calor 30 incluye una pluralidad de muescas de inserción 31 en las que se insertan los tubos de refrigerante 20, y una pluralidad de placas de unión 32 que se unirán a los tubos de refrigerante 20 con los tubos de refrigerante 20 insertados en las muescas de inserción 31.

Las muescas de inserción 31 tienen una forma correspondiente a al menos una parte de cada una de las aletas de intercambio de calor 30 para permitir que las partes de las aletas de intercambio de calor 30 se inserten en las mismas, y están formadas entre las placas de unión 32 dispuestas de manera separada entre sí en la dirección en la que se extienden las aletas de intercambio de calor 30. Cada una de las placas de unión 32 incluye una primera parte de unión 35 curvada desde una parte de extremo de la misma con una forma redonda en la primera dirección A y unida a una superficie 23 de uno correspondiente de los tubos de refrigerante 20, y una segunda parte de unión 36 curvada desde la otra parte de extremo de la placa de unión 32 opuesta a la una parte de extremo con una forma redonda en la segunda dirección B opuesta a la primera dirección A y unida a la otra superficie 24 del uno correspondiente de los tubos de refrigerante 20 opuesta a la una superficie 23 del uno correspondiente de los tubos de refrigerante 20.

La primera parte de unión 35 incluye una primera superficie de guiado 35a para guiar un primer elemento de unión fundido 51 hacia un hueco 61 formado entre una superficie 23 de uno correspondiente de los tubos de refrigerante 20 y la primera parte de unión 35, y la segunda parte de unión 36 incluye una segunda superficie de guiado 36a para guiar un segundo elemento de unión fundido 52 hacia un hueco 62 formado entre la otra superficie 24 del uno correspondiente de los tubos de refrigerante 20 y la segunda parte de unión 36. La primera superficie de guiado 35a y la segunda superficie de guiado 36a están previstas en superficies opuestas de cada una de las placas de unión 32.

La forma de la primera parte de unión 35 y de la segunda parte de unión 36 no está limitada a una forma redonda. La primera parte de unión 35 y la segunda parte de unión 36 pueden estar formadas de tal modo que estén inclinadas, acodadas o curvadas con respecto a la placa de unión 32, o tener forma de gancho.

Además, las placas de unión 32 incluyen una rejilla 33 formada entre la primera parte de unión 35 y la segunda parte de unión 36. La rejilla 33 incluye una pluralidad de orificios de guiado 33a que se forman cortando una parte de las placas de unión 32, y una pluralidad de placas de guiado 33b para guiar el aire que pasa a través de los orificios de guiado 33a.

Los orificios de guiado 33a están separados entre sí en la tercera dirección C en la que las aletas de intercambio de calor 30 se insertan en los tubos de refrigerante 20. Los orificios de guiado 33a guían el aire externo introducido en el intercambiador de calor 10 de modo que el aire externo fluye a lo largo de la una superficie de cada una de las placas de guiado 33b y, por tanto, la transferencia de calor entre las placas de guiado 33b y el aire externo tiene lugar de manera fluida.

Las placas de guiado 33b forman un ángulo predeterminado con las placas de unión 32, estando separadas y siendo paralelas entre sí. El aire externo introducido en los orificios de guiado 33a hace contacto con las placas de guiado 33b para llevar a cabo el intercambio de calor, fluyendo a lo largo de las placas de unión 32. Las placas de guiado

33b aumentan sustancialmente el área de contacto entre las aletas de intercambio de calor 30 y el aire externo, mejorando de este modo la eficacia del intercambio de calor.

Además, las placas de guiado 33b impiden o retardan la formación de escarcha. La formación de escarcha se produce cuando la mezcla en el aire externo se congela y se adhiere a las superficies de las aletas de intercambio de calor 30. En particular, la escarcha se forma en un plano en el que se condensa fácilmente la humedad que supera una cantidad predeterminada. Fabricar las placas de guiado 33b de la manera indicada anteriormente hace más difícil que la humedad se condense más allá de una cantidad predeterminada, impidiendo o retardando de este modo la formación de escarcha.

Los elementos de unión 51 y 52 que se funden a una temperatura específica para unir las aletas de intercambio de calor 30 y los tubos de refrigerante 20 están laminados sobre ambas superficies de las aletas de intercambio de calor 30.

Los elementos de unión 51 y 52 incluyen un primer elemento de unión 51 previsto en una superficie de la aleta de intercambio de calor 30 y adaptado para fundirse a temperaturas superiores a una temperatura específica y fluir hacia el interior del hueco 61 formado entre una superficie 23 del tubo de refrigerante 20 y la primera parte de unión 35, y un segundo elemento de unión 52 previsto en la otra superficie de la aleta de intercambio de calor 30 opuesta a la una superficie de la aleta de intercambio de calor 30 y adaptado para fundirse a temperaturas superiores a una temperatura específica y fluir hacia el interior del hueco 62 formado entre la otra superficie 24 de los tubos de refrigerante 20 y la segunda parte de unión 36. La una superficie de las aletas de intercambio de calor 30 es una superficie sobre la que está formada la primera superficie de guiado 35a, y la otra superficie de las aletas de intercambio de calor 30 es una superficie sobre la que está formada la segunda superficie de guiado 36a.

Las aletas de intercambio de calor 30, el primer elemento de unión 51 y el segundo elemento de unión 52 pueden estar hechos de aleaciones de aluminio con diferentes puntos de fusión. Puesto que el primer elemento de unión 51 y el segundo elemento de unión 52 pueden fundirse a una temperatura inferior a la de las aletas de intercambio de calor 30 para unir los tubos de refrigerante 20 y las aletas de intercambio de calor 30, los puntos de fusión del primer elemento de unión 51 y del segundo elemento de unión 52 son más bajos que el punto de fusión de las aletas de intercambio de calor 30.

A continuación se describirá la manera en que se unen los tubos de refrigerante 20 y las aletas de intercambio de calor 30.

Como se muestra en la FIG. 5, las aletas de intercambio de calor 30 y los tubos de refrigerante 20 acoplados entre sí se colocan en una unidad de calentamiento (no mostrada) y se calientan. Cuando la temperatura dentro de la unidad de calentamiento supera los puntos de fusión del primer elemento de unión 51 y del segundo elemento de unión 52, el primer elemento de unión 51 y el segundo elemento de unión 52 se funden.

Como se muestra en la FIG. 6, el primer elemento de unión fundido 51 fluye a lo largo de la primera superficie de guiado 35a hacia el hueco 61 formado entre la una superficie 23 del primer tubo de refrigerante 20a y la primera parte de unión 35, mientras que el segundo elemento de unión fundido 52 fluye a lo largo de la segunda superficie de guiado 36a hacia el hueco 62 formado entre la otra superficie 24 del tubo de refrigerante 20b y la segunda parte de unión 36.

La primera parte de unión 35 está formada de manera curva desde una parte de extremo de la placa de unión 32 en la primera dirección A para formar un delgado hueco 61 junto con una superficie 23 del primer tubo de refrigerante 20a para generar una fuerza capilar que guía al primer elemento de unión fundido 51 que fluye a lo largo de una superficie de la aleta de intercambio de calor 30 hacia el interior del delgado hueco 61 entre la primera parte de unión 35 y la una superficie 23 del primer tubo de refrigerante 20a. Además, la primera parte de unión 35 impide que el segundo elemento de unión fundido 52 que fluye a lo largo de la otra superficie de la aleta de intercambio de calor 30 fluya hacia el interior del delgado hueco 61 formado entre la primera parte de unión 35 y la una superficie 23 del primer tubo de refrigerante 20a.

La segunda parte de unión 36 está formada de manera curva desde la una parte de extremo de la placa de unión 32 en la segunda dirección B opuesta a la primera dirección A para formar un delgado hueco 62 junto con una superficie 24 del segundo tubo de refrigerante 20b, generando así una fuerza capilar que guía al segundo elemento de unión fundido 52 que fluye a lo largo de la otra superficie de la aleta de intercambio de calor 30 hacia el interior del delgado hueco 62 entre la segunda parte de unión 36 y la una superficie 24 del segundo tubo de refrigerante

20b. Además, la segunda parte de unión 36 impide que el primer elemento de unión fundido 51 que fluye a lo largo de la una superficie de la aleta de intercambio de calor 30 fluya hacia el interior del delgado hueco 62 formado entre la segunda parte de unión 36 y la otra superficie 24 del segundo tubo de refrigerante 20b.

Si el calentamiento se interrumpe después de que el primer elemento de unión 51 fluya hacia el interior del hueco 61 formado entre la una superficie 23 del primer tubo de refrigerante 20a y la primera parte de unión 35 y de que el segundo elemento de unión 52 fluya hacia el interior del hueco 62 formado entre la otra superficie 24 del segundo tubo de refrigerante 20b y la segunda parte de unión 36, el primer elemento de unión 51 se solidifica para unir la una superficie 23 del primer tubo de refrigerante 20a a la primera parte de unión 35, y el segundo elemento de unión 52 se solidifica para unir la otra superficie 24 del segundo tubo de refrigerante 20b a la segunda parte de unión 36. Es decir, una superficie de la placa de unión 32 sobre la que está formada la primera superficie de guiado 35a se une al primer tubo de refrigerante 20a cercano a una parte de extremo de la placa de unión 32, y la otra superficie de las placas de unión 32 sobre la que está formada la segunda superficie de guiado 36a se une al segundo tubo de refrigerante 20b cercano a la otra parte de extremo de la placa de unión 32.

De este modo, los elementos de unión 51 y 52 combinados con ambas superficies de las aletas de intercambio de calor 30 no se mueven en ambas direcciones sino en direcciones individuales opuestas entre sí cuando se funden y, por tanto, los elementos de unión 51 y 52 se suministran de manera uniforme a las partes de los tubos de refrigerante 20 y de las aletas de intercambio de calor 30 adyacentes entre sí, por lo que puede garantizarse la calidad de la unión entre los tubos de refrigerante 20 y las aletas de intercambio de calor 30.

Como resulta evidente a partir de la anterior descripción, según realizaciones de la presente divulgación, un material de unión se suministra de manera uniforme a las partes de las aletas de intercambio de calor y de los tubos de refrigerante adyacentes entre sí, por lo que puede garantizarse de manera estable la calidad de la unión entre los tubos de refrigerante y las aletas de intercambio de calor. Además, el rendimiento del intercambiador de calor se mantiene de manera estable.

Aunque se han mostrado y descrito algunas realizaciones de la presente divulgación, los expertos en la técnica deben apreciar que pueden realizarse cambios en estas realizaciones sin apartarse de los principios de la divulgación, cuyo alcance está definido en las reivindicaciones y sus equivalencias.

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor, que comprende:

una pluralidad de tubos de refrigerante separados entre sí;

una pluralidad de colectores acoplados a partes de extremo de los tubos de refrigerante; y

una pluralidad de aletas de intercambio de calor acopladas a superficies externas de los tubos de refrigerante y separadas entre sí en una dirección perpendicular a una dirección en la que se extienden los tubos de refrigerante, donde cada una de las aletas de intercambio de calor comprende:

una pluralidad de muescas de inserción que permiten que los tubos de refrigerante se inserten en las mismas; y

una pluralidad de placas de unión que se unen a los tubos de refrigerante cuando los tubos de refrigerante están insertados en las muescas de inserción,
donde cada una de las placas de unión comprende:

una primera parte de unión curvada desde una parte de extremo de la misma en una primera dirección y unida a una superficie de uno correspondiente de los tubos de refrigerante; y
una segunda parte de unión curvada desde la otra parte de extremo de la misma, estando **caracterizado** el intercambiador de calor **porque** la segunda parte de unión está curvada en una segunda dirección opuesta a la primera dirección y unida a uno correspondiente de los tubos de refrigerante.

2. El intercambiador de calor según la reivindicación 1, en el que la primera dirección es paralela a la dirección en la que se extienden los tubos de refrigerante.

3. El intercambiador de calor según la reivindicación 1 o 2, en el que la primera dirección es perpendicular a una dirección en la que los tubos de refrigerante se insertan en las aletas de intercambio de calor.

4. El intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las aletas de intercambio de calor están hechas de una pluralidad de capas de aleaciones de aluminio que tienen diferentes puntos de fusión.

5. El intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que un elemento de unión que se funde a una temperatura superior a una temperatura predeterminada para unir las aletas de intercambio de calor a los tubos de refrigerante está previsto en ambas superficies de cada una de las aletas de intercambio de calor.

6. El intercambiador de calor según la reivindicación 5, en el que el elemento de unión comprende:

un primer elemento de unión previsto en una superficie de cada una de las aletas de intercambio de calor y que se funde a una temperatura superior a una primera temperatura predeterminada para fluir hacia el interior de un hueco formado entre la una superficie del uno correspondiente de los tubos de refrigerante y la primera parte de unión; y un segundo elemento de unión previsto en la otra superficie de cada una de las aletas de intercambio de calor opuesta a la una superficie, y que se funde a una temperatura superior a una segunda temperatura predeterminada para fluir hacia el interior de un hueco formado entre la otra superficie del uno correspondiente de los tubos de refrigerante y la segunda parte de unión.

7. El intercambiador de calor según la reivindicación 6, en el que:

la primera parte de unión comprende una primera superficie de guiado para guiar el primer elemento de unión fundido hacia el interior del hueco formado entre la una superficie del uno correspondiente de los tubos de refrigerante y la primera parte de unión; y

la segunda parte de unión comprende una segunda superficie de guiado para guiar el segundo elemento de unión fundido hacia el interior del hueco formado entre la otra superficie del uno correspondiente de los tubos de

refrigerante y la segunda parte de unión.

8. El intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que cada una de las placas de unión comprende una rejilla formada entre la primera parte de unión y la segunda parte de unión, donde la rejilla comprende:

una pluralidad de orificios de guiado que se forman cortando al menos una parte de la placa de unión; y

una pluralidad de placas de guiado para guiar el aire que pasa a través de los orificios de guiado.

9. El intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que el primer elemento de unión y el segundo elemento de unión están hechos de una aleación de aluminio.

10. El intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además un primer colector y un segundo colector acoplados respectivamente a ambas partes de extremo de los tubos de refrigerante y que se comunican con los tubos de refrigerante.

11. El intercambiador de calor según la reivindicación 10, en el que:

una parte de extremo de la placa de unión cercana al primer tubo de refrigerante está curvada hacia el primer colector; y

la otra parte de extremo de la placa de unión cercana al segundo tubo de refrigerante está curvada hacia el segundo colector.

FIG. 1

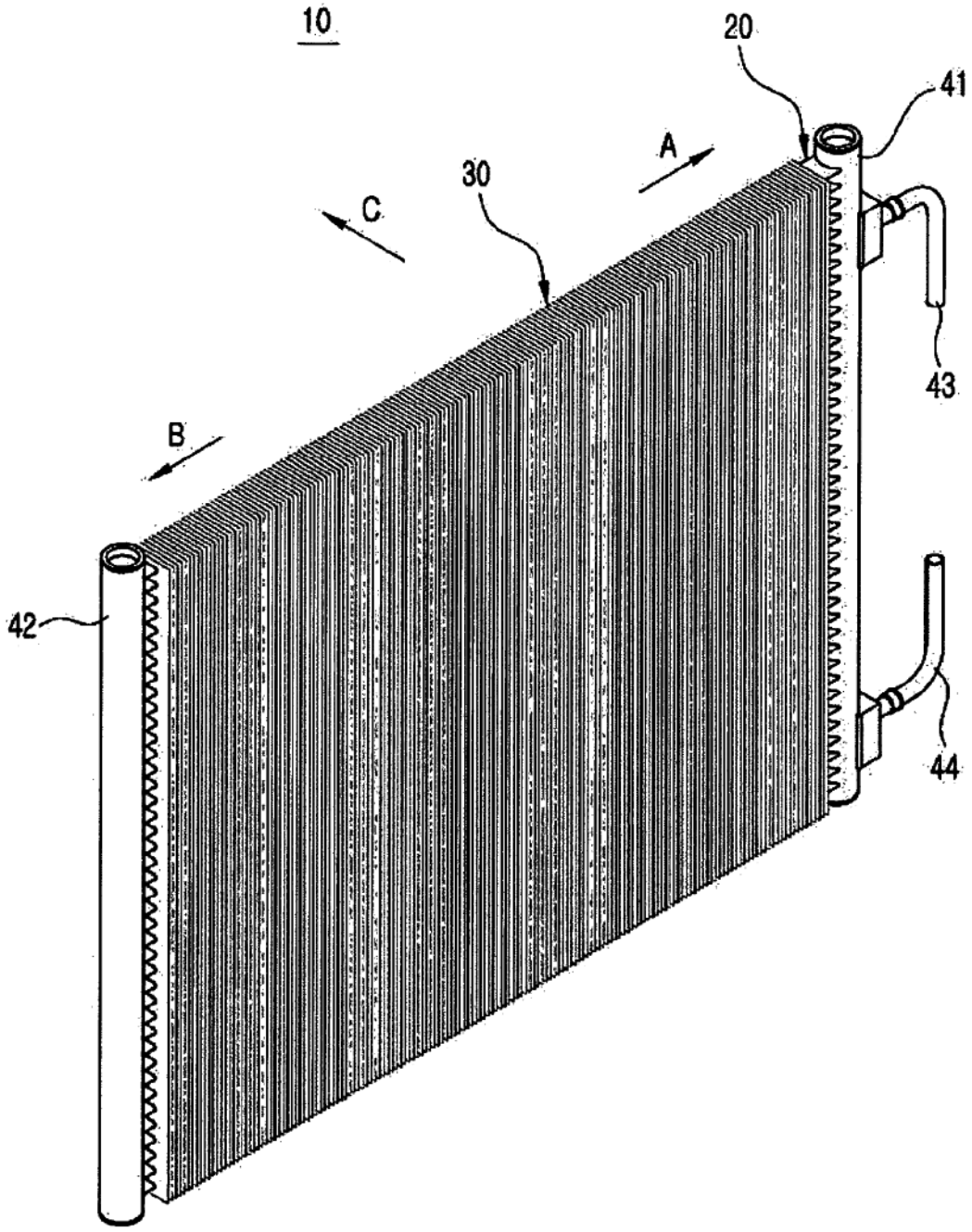

FIG. 2

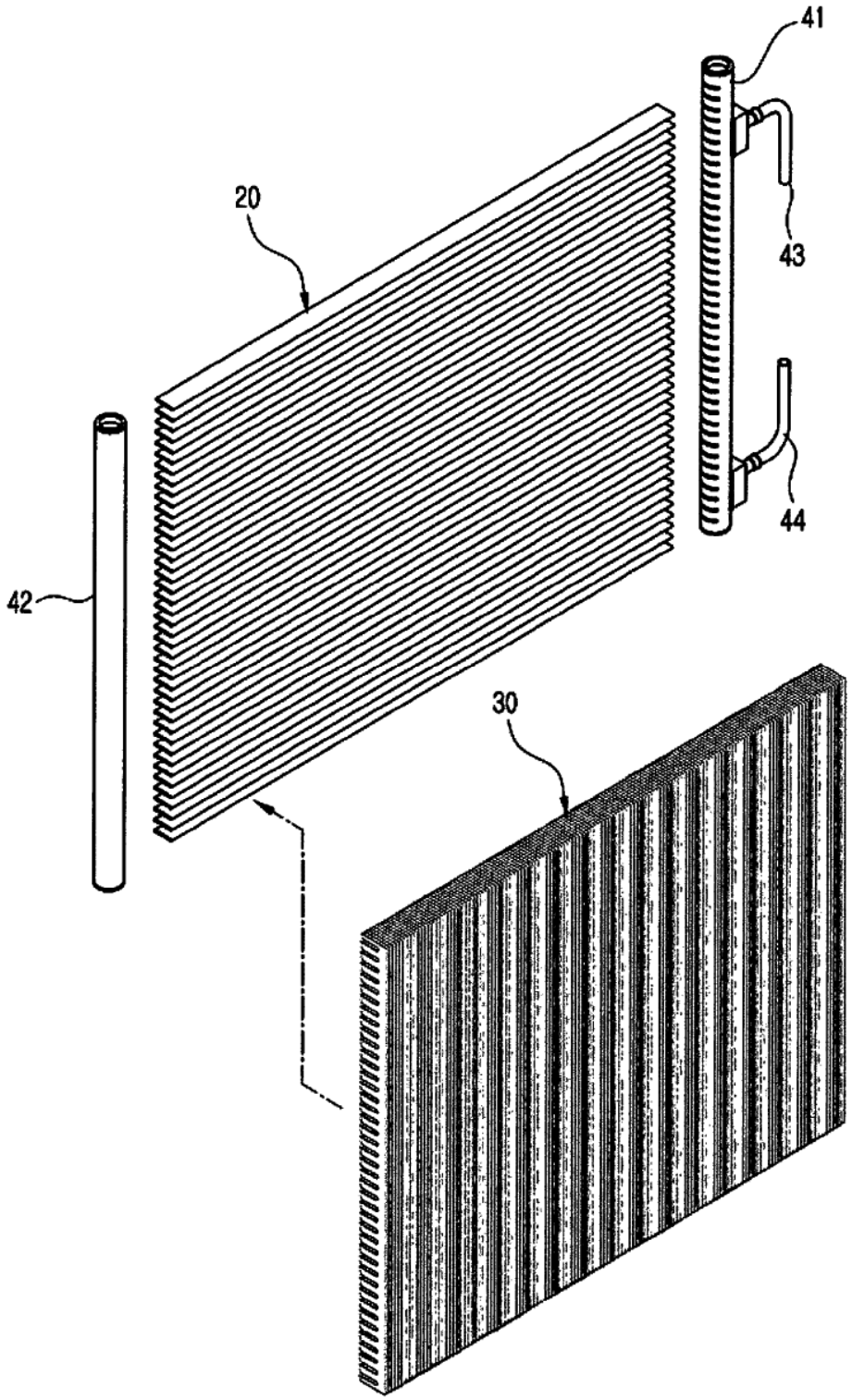

FIG. 3

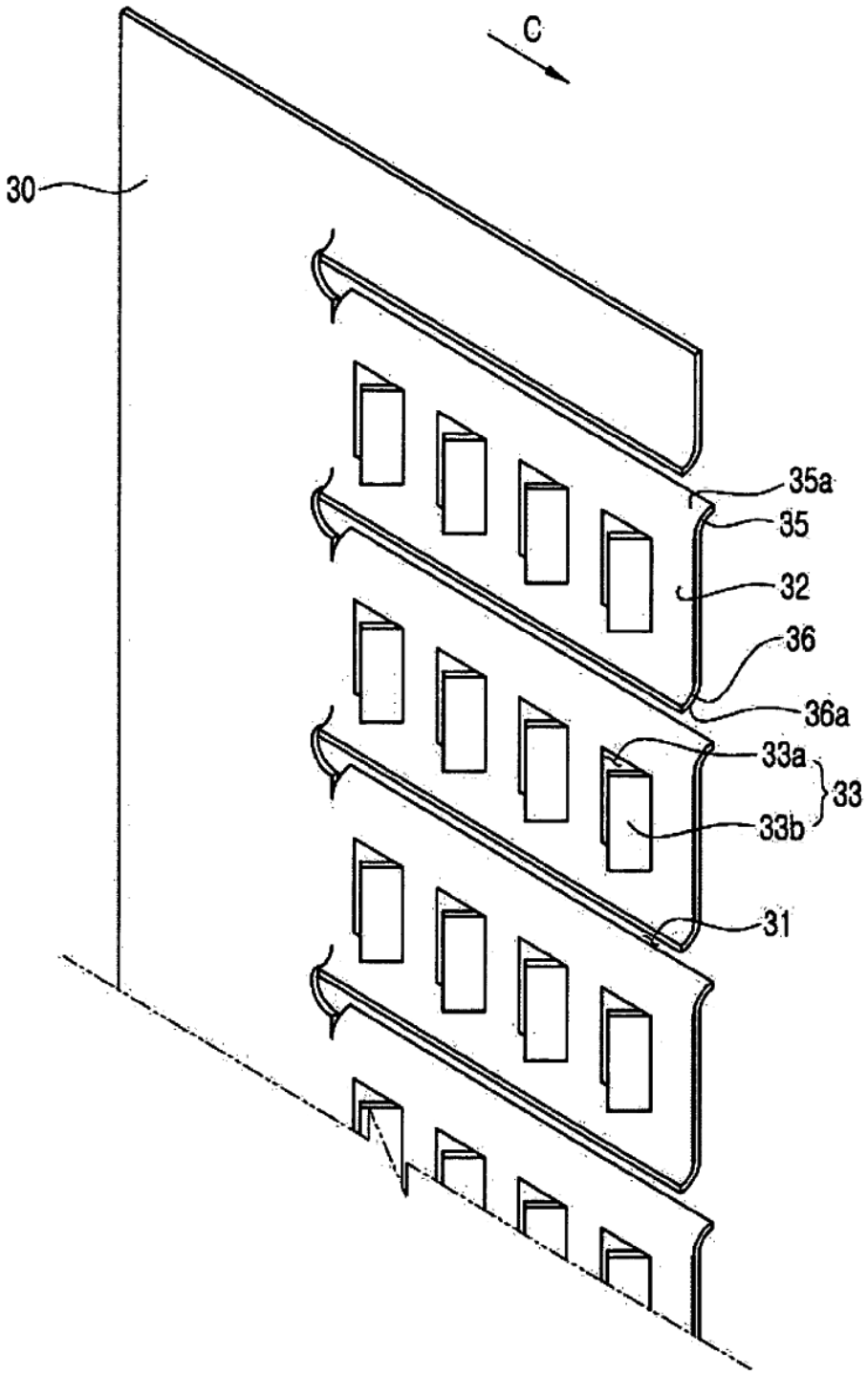

FIG. 4

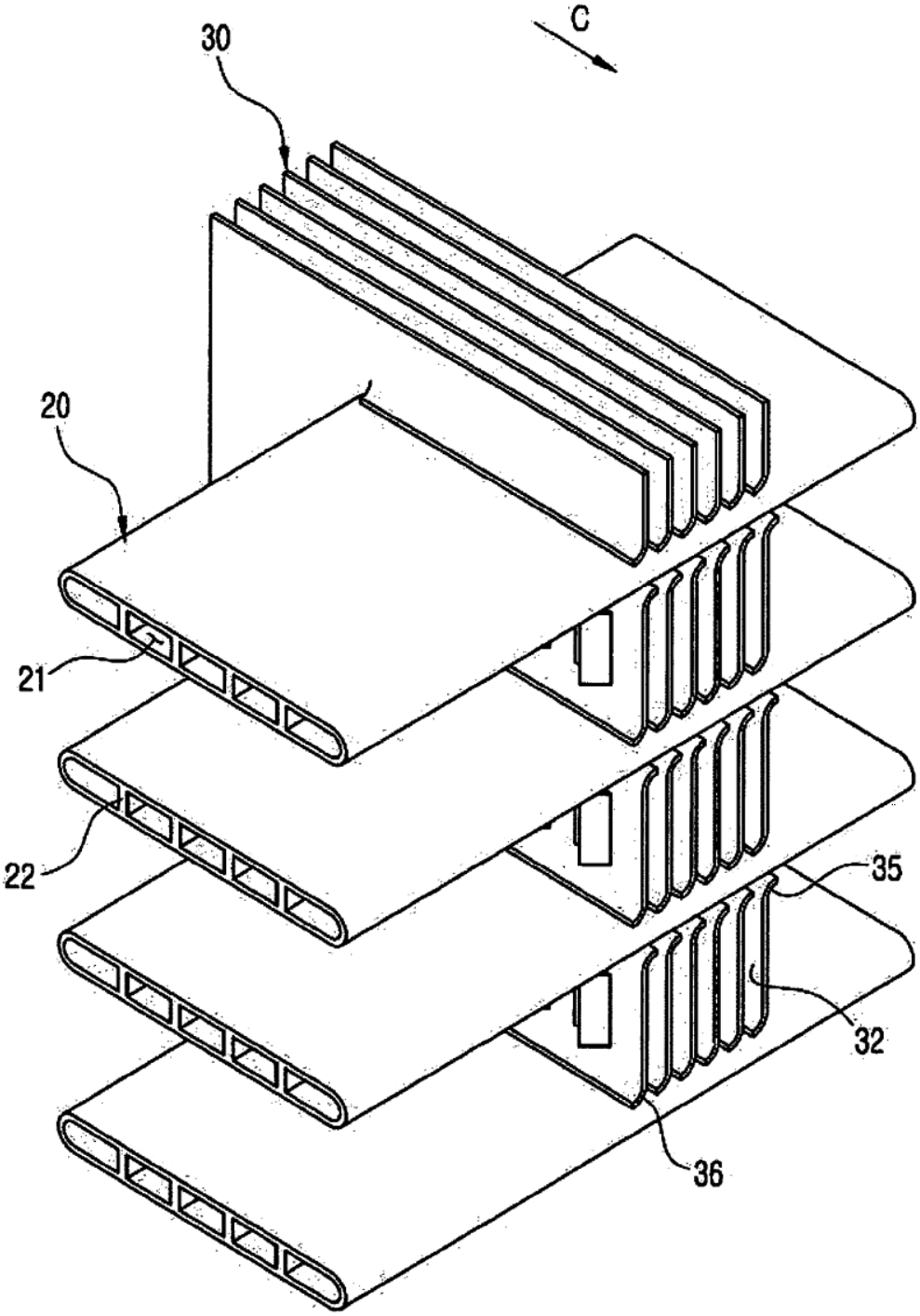

FIG. 5

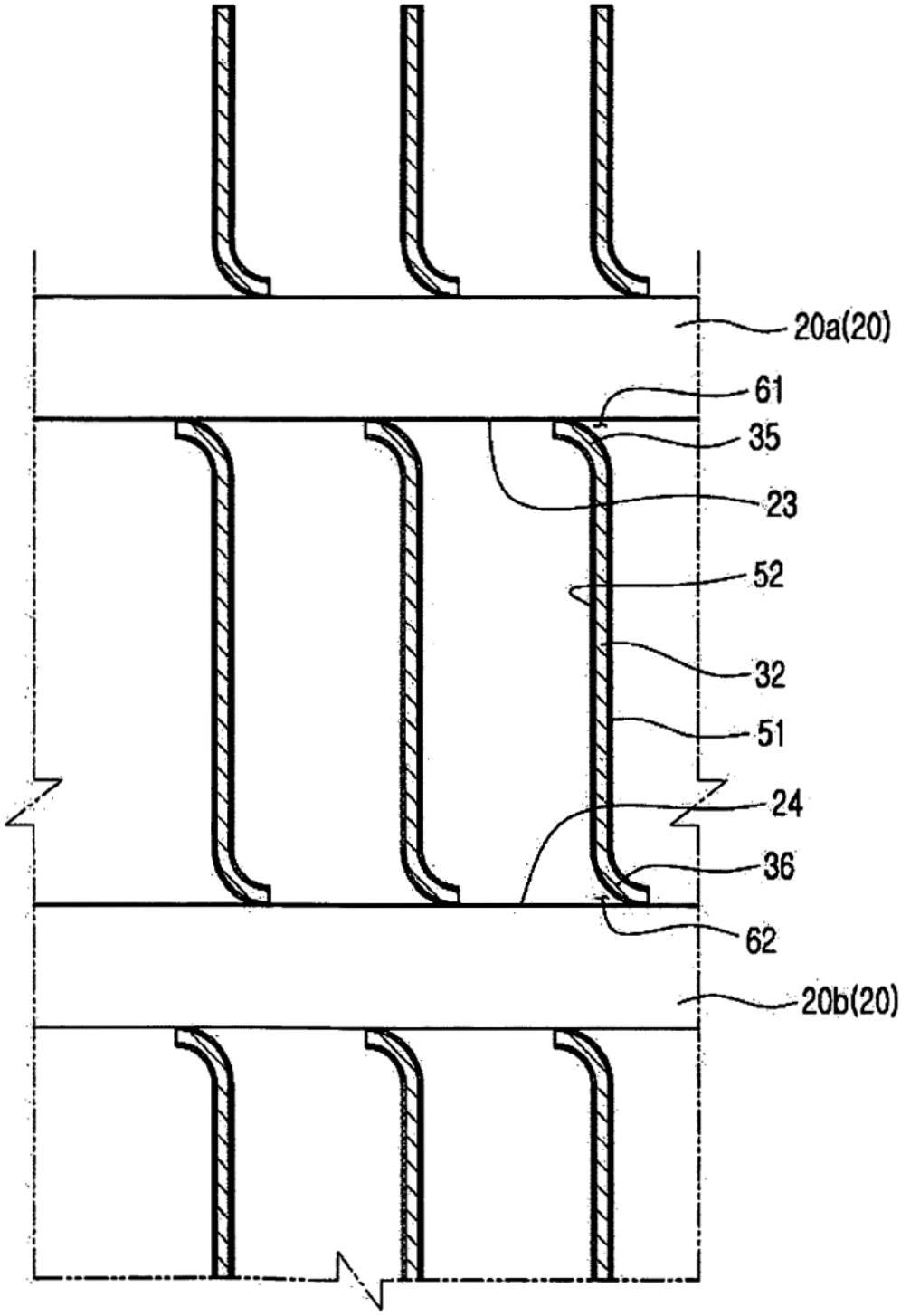
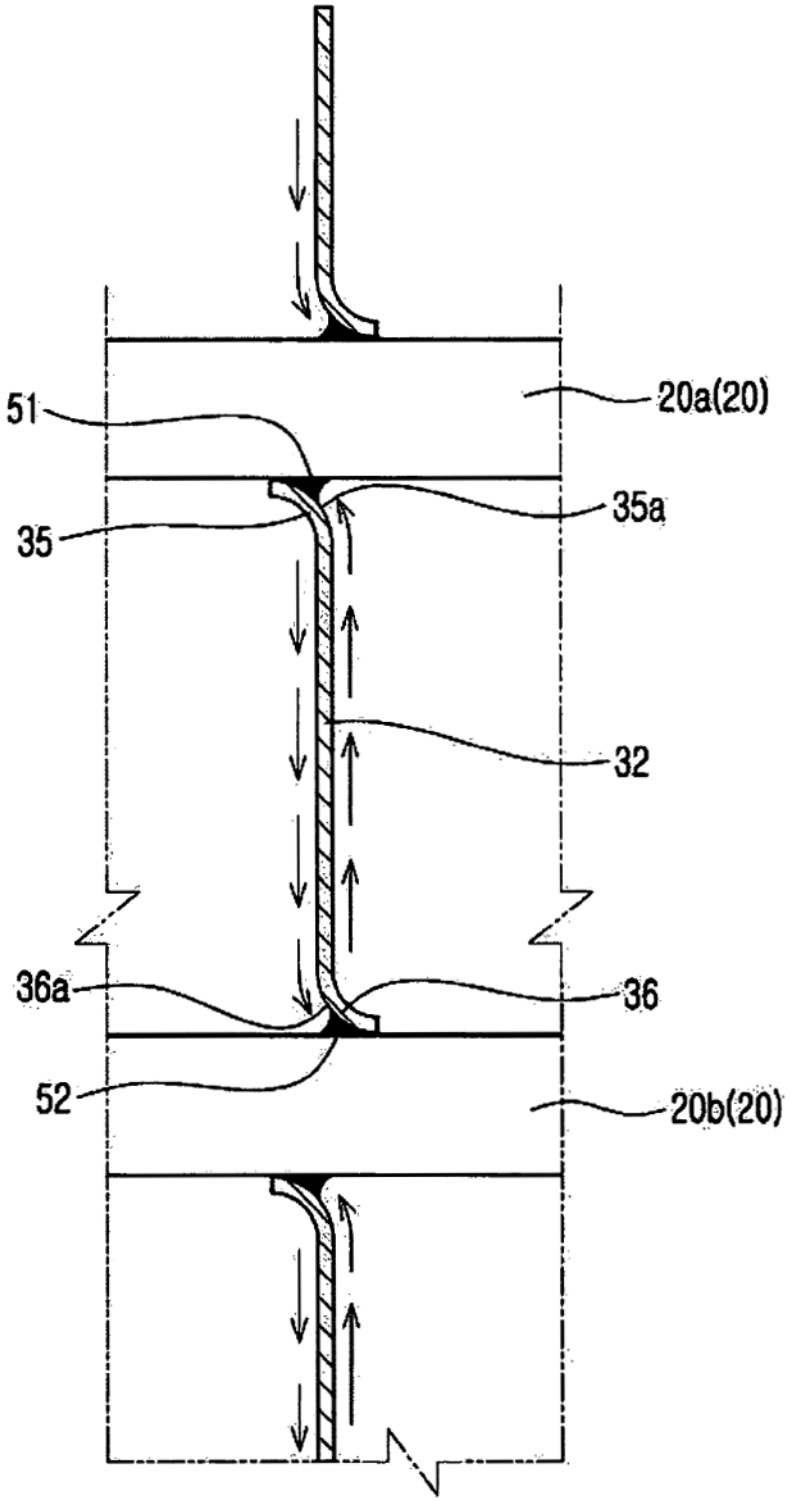
FIG. 6