

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 173**

51 Int. Cl.:

F28D 1/047 (2006.01)

F28F 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2014** **E 14161462 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017** **EP 2784424**

54 Título: **Intercambiador de calor**

30 Prioridad:

25.03.2013 KR 20130031407

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

25.10.2017

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul, KR**

72 Inventor/es:

**LEE, SANGYEUL;
KIM, HONGSEONG;
KIM, JUHYOK y
LEE, HANCHOON**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 639 173 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

Antecedentes

5 La presente descripción se refiere a un intercambiador de calor como se define en el preámbulo de la reivindicación 1. Dicho intercambiador de calor se describe en cualquiera de los documentos JP-A-H0854194, EP0936432 o JP-A-S58108394.

Un intercambiador de calor de un acondicionador de aire incluye un tubo a través del cual fluye un refrigerante y un ventilador para soplar aire dentro del tubo. A través de la estructura descrita anteriormente, el intercambiador de calor puede intercambiar calor entre el refrigerante que fluye dentro del tubo y el aire que fluye fuera del tubo.

10 El intercambiador de calor puede servir como condensador y evaporador que se refieren respectivamente a la condensación y evaporación en un ciclo refrigerante de "compresión-condensación-expansión-evaporación".

15 Un intercambiador de calor tipo aleta incluye una aleta para mejorar la eficiencia del intercambio de calor. La aleta tiene un hueco para alojar un tubo. En general, la aleta tiene una forma de placa delgada. El tubo está acoplado a la aleta expandiéndose en un estado en el que las tinajas se insertan en el hueco de la aleta. Por lo tanto, una superficie circunferencial externa del tubo contacta completamente con la aleta. A través de la estructura descrita anteriormente, el calor del refrigerante que fluye dentro del tubo puede ser transferido a la aleta así como al tubo por conducción de calor. Es decir, el intercambiador de calor de tipo aleta puede tener un efecto en el que un área de intercambio de calor se ensancha cuando se compara con la de un intercambiador de calor de tipo sin aletas.

20 También, en general, los tubos están dispuestos en una pluralidad de filas dentro de un intercambiador de calor para mejorar la eficiencia del intercambio de calor. Por ejemplo, un intercambiador de calor de tres filas de tipo aleta incluye un tubo dispuesto en una primera fila de manera que el refrigerante introducido fluye inicialmente, un tubo dispuesto en una segunda fila para permitir que fluya el refrigerante que fluye al interior del tubo dispuesto en la primera fila, y un tubo dispuesto en una tercera fila para permitir que fluya el refrigerante que fluye dentro del tubo dispuesto en la segunda fila. Además, el intercambiador de calor de tipo aleta de tres filas incluye una pluralidad de aletas para alojar respectivamente los tubos dispuestos en la primera, segunda y tercera filas.

25 El intercambiador de calor de tipo de aleta de tres hileras descrito anteriormente puede tener limitaciones como sigue.

30 Si el intercambiador de calor de tres filas de tipo aleta se utiliza como condensador, el refrigerante que fluye en el tubo de la primera fila puede ser intercambiado térmicamente con aire externo para disminuir la temperatura. Es decir, el refrigerante que fluye hacia el tubo de la primera fila puede tener una temperatura mayor que la del refrigerante que fluye hacia el tubo de la segunda fila. De manera similar, el refrigerante que fluye hacia el tubo de la segunda fila puede tener una temperatura mayor que la del refrigerante que fluye al interior del tubo de la tercera fila.

35 Sin embargo, cada una de la pluralidad de aletas aloja el tubo de la primera fila, el tubo de la segunda fila y el tubo de la tercera fila para transferir calor por conducción de calor a través de la aleta entre el tubo de la primera fila y el tubo de la segunda fila y la aleta entre el tubo de la segunda fila y el tubo de la tercera fila. Como resultado, el refrigerante que fluye hacia el tubo de la segunda fila y el tubo de la tercera fila puede aumentar la temperatura para deteriorar la eficiencia de la condensación del refrigerante. Como se ha descrito anteriormente, si se deteriora la eficiencia de condensación del refrigerante, todo el ciclo de refrigeración puede deteriorarse en eficiencia de calentamiento o eficiencia de refrigeración.

40 Si la aleta para alojar cada uno de los tubos se proporciona independientemente para resolver las limitaciones descritas anteriormente, pueden producirse las siguientes limitaciones.

Por ejemplo, si se fabrican por separado una aleta de primera fila para fijar el tubo de la primera fila y una aleta de segunda fila que fija el tubo de la segunda fila, las cantidades cambiantes en posición de las aletas de primera fila y de segunda fila son diferentes entre sí. Por lo tanto, las aletas están dispuestas perdidas entre sí.

45 Cuando la aleta de la primera fila y la aleta de la segunda fila están dispuestas perdidas entre sí como se ha descrito anteriormente, se puede interrumpir un flujo de aire para reducir la eficiencia del intercambio térmico entre el refrigerante y el aire externo.

Compendio

50 Las realizaciones proporcionan un intercambiador de calor en el que el intercambio de calor debido a la conducción se bloquea entre los tubos dispuestos en filas que están adyacentes entre sí.

En una realización, un intercambiador de calor incluye: una pluralidad de primeros tubos dispuestos para formar una primera fila; Una pluralidad de segundos tubos dispuestos en un lado de la pluralidad de primeros tubos para formar una segunda fila; Y una aleta en la que se insertan la pluralidad de primeros tubos y la pluralidad de segundos tubos,

ES 2 639 173 T3

en donde la aleta incluye una parte de separación por calor para impedir que se produzca conducción de calor entre los primeros tubos y los segundos tubos.

5 La aleta incluye: una aleta de primera fila en la que se insertan la pluralidad de primeros tubos; Una aleta de segunda fila en la que se insertan la pluralidad de segundos tubos; Y una parte de conexión que conecta la aleta de la primera fila a la aleta de la segunda fila.

La parte de separación por calor incluye una parte de corte definida entre la aleta de la primera fila y la aleta de la segunda fila.

La parte de corte está provista en pluralidad de modo que la pluralidad de partes de corte están separadas entre sí y la parte de conexión puede estar dispuesta entre las dos partes de corte adyacentes entre sí.

10 La pluralidad de segundos tubos incluye un tubo trasero, y la pluralidad de primeros tubos puede incluir un tubo superior y un tubo inferior que están dispuestos más cerca del tubo trasero de la pluralidad de primeros tubos.

15 Un ángulo (θ_1) entre una primera línea de extensión ℓ que es una línea de extensión virtual que se extiende desde un centro (C1) del tubo trasero hacia la aleta de primera fila y una segunda línea de extensión (ℓ') que es una línea de extensión virtual que conecta un centro del tubo superior al centro (C1) del tubo trasero puede ser de aproximadamente 45° o menos.

Un ángulo (θ_2) entre la primera línea de extensión (ℓ) y una tercera línea de extensión (ℓ'') que es una línea de extensión que conecta el centro del tubo inferior al centro del tubo trasero puede ser de aproximadamente 45° o inferior.

La primera línea de extensión (ℓ) puede pasar a través de la parte de conexión.

20 La primera línea de extensión ℓ puede dividir igualmente una línea central virtual (P) que conecta los centros de los tubos superior e inferior entre sí.

La parte de corte entre el tubo trasero y el tubo superior se encuentra con dos tangentes comunes exteriores virtuales (t, t') con respecto a los tubos trasero y superior.

25 Una longitud de la parte de corte entre el tubo trasero y el tubo superior es la suma de una longitud que conecta dos puntos en los que la parte de corte se encuentra con las dos tangentes comunes exteriores virtuales y una longitud que corresponde a $1/2$ de una distancia central entre los dos primeros tubos que están dispuestos más cerca del tubo trasero.

30 La pluralidad de primeros tubos que forman la primera fila y la pluralidad de segundos tubos que forman la segunda fila pueden estar dispuestos en paralelo entre sí y la pluralidad de partes de corte puede estar dispuesta en paralelo con la pluralidad de tubos primero y segundo.

El intercambiador de calor puede incluir además un ventilador para soplar aire en la pluralidad de tubos primero y segundo, en el que la pluralidad de tubos primero y segundo pueden estar dispuestos verticalmente en forma de zigzag con respecto a una dirección en la que el aire es introducido por el ventilador.

La pluralidad de tubos primero y segundo puede estar dispuesta separada entre sí en el mismo intervalo.

35 En otra realización, un intercambiador de calor incluye: una pluralidad de primeros tubos que constituyen una primera fila; Una pluralidad de segundos tubos dispuestos en paralelo con la pluralidad de primeros tubos en un lado de la pluralidad de primeros tubos, comprendiendo la pluralidad de segundos tubos una segunda fila; Una aleta de primera fila que tiene una pluralidad de primeros orificios pasantes acoplados a la pluralidad de primeros tubos; Una aleta de segunda fila que tiene una pluralidad de segundos agujeros pasantes acoplados a la pluralidad de segundos tubos; Una parte de conexión que conecta la aleta de la primera fila a la aleta de la segunda fila; Y una parte de corte dispuesta en un lado de la parte de conexión para espaciar al menos una porción de la aleta de la primera fila de al menos una porción de la aleta de la segunda fila.

La parte de corte puede estar provista en pluralidad, y la parte de conexión puede estar dispuesta entre la pluralidad de partes de corte.

45 La pluralidad de primeros tubos y la pluralidad de segundos tubos pueden estar separados uno del otro en el mismo intervalo.

Una primera línea de extensión virtual (ℓ) que pasa a través de un centro de un tubo de la pluralidad de segundos tubos en una dirección horizontal puede dividir igualmente una distancia entre centros de dos tubos adyacentes de la pluralidad de primeros tubos.

50 La primera línea de extensión (ℓ) puede pasar a través de la parte de conexión.

Las tangentes comunes exteriores (t, t') que conectan dos puntos sobre una superficie circunferencial externa a dos puntos sobre una superficie circunferencial exterior del segundo tubo pueden encontrarse con la parte de corte.

Los detalles de una o más realizaciones se exponen en los dibujos adjuntos y en la siguiente descripción. Otras características serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y de las reivindicaciones.

5 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una unidad exterior de acuerdo con una realización.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un intercambiador de calor de acuerdo con una realización.

La Figura 3 es una vista en corte transversal del intercambiador de calor de acuerdo con una realización.

10 La Figura 4 es un gráfico lineal que ilustra una cantidad de intercambio de calor condensado debido al sobreenfriamiento en el intercambiador de calor de acuerdo con una realización y un intercambiador de calor de acuerdo con una técnica relacionada.

Descripción detallada de las realizaciones

15 A continuación, se describirán ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la invención puede ser realizada en muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento; Más bien, que las realizaciones alternativas incluidas en otras invenciones retrospectivas o que caen dentro del espíritu y alcance de la presente descripción transmitirán completamente el concepto de la invención a los expertos en la técnica.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una unidad exterior de acuerdo con una realización.

20 Haciendo referencia a la Figura 1, una unidad exterior 10 de acuerdo con una realización puede incluir una carcasa 11, un orificio de entrada de aire 20, un orificio de descarga de aire 30, un intercambiador de calor 100 y un ventilador 200.

La carcasa 10 define un exterior de la unidad exterior 10. La carcasa 10 puede incluir el intercambiador de calor 100 y el ventilador de soplado 200 en el mismo.

25 El orificio de entrada de aire 20 puede ser un paso a través del cual el aire externo inducido por el ventilador de soplado 200 es introducido en la carcasa 10. El orificio de entrada de aire 20 puede tener una forma en la que se abren tres superficies de superficies laterales de la carcasa 10, pero la presente descripción no está limitada a la misma. Por ejemplo, si se puede introducir aire externo, el orificio de entrada de aire 20 puede tener varias formas.

30 El agujero de descarga de aire 30 puede ser un paso a través del cual el aire inducido por el ventilador de soplado 200 y así introducido en la carcasa 10 es descargado nuevamente al exterior. El agujero de descarga de aire 30 puede tener una forma de parrilla en una superficie superior de la carcasa 10, pero la presente descripción no está limitada a la misma. Por ejemplo, si el aire introducido en la carcasa 10 es capaz de ser descargado de nuevo hacia el exterior, el orificio de descarga de aire 10 puede tener varias formas.

35 El intercambiador de calor 100 puede estar previsto en la carcasa 10. Además, el intercambiador de calor 100 puede estar dispuesto en una posición en la que el aire introducido a través del orificio de entrada de aire 20 pasa, por ejemplo, dispuesto dentro del orificio de entrada de aire 20. El intercambiador de calor 100 se describirá en detalle con referencia a la Figura 2.

El ventilador 200 funciona para introducir aire de fuera de la carcasa 10 dentro de la carcasa 10 a través del agujero de entrada de aire 20 y luego descargar el aire de dentro de la carcasa 10 de nuevo hacia el exterior a través del agujero de descarga de aire 30.

40 El aire externo introducido a través del orificio de entrada de aire 20 por el ventilador 200 de ventilador es intercambiado térmicamente con el intercambiador de calor 100 dispuesto adyacente al orificio de entrada de aire 20 y luego es descargado en el orificio de descarga de aire 30 a través del ventilador 200.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un intercambiador de calor de acuerdo con una realización, y la Figura 3 es una vista en corte transversal del intercambiador de calor de acuerdo con una realización.

45 Haciendo referencia a la Figura 2, el intercambiador de calor 100 de acuerdo con una realización puede incluir un tubo de entrada de refrigerante 101, un tubo de descarga de refrigerante 102, un tubo en forma de U 103, un primer tubo 110, un segundo tubo 120, una aleta 130 y una parte de separación de calor 140.

50 El tubo de entrada de refrigerante 101 puede ser un tubo de refrigerante para introducir el refrigerante en el primer tubo 110 y el tubo de descarga de refrigerante 102 puede ser un tubo de refrigerante para descargar el refrigerante que fluye hacia el segundo tubo 120.

Cuando el aire acondicionado funciona en un modo de refrigeración o calentamiento, el tubo de entrada de refrigerante 101 y el tubo de descarga de refrigerante 102 pueden cambiarse en función de las características funcionales del acondicionador de aire.

5 Como se ilustra en la Figura 2, el tubo en forma de U 103 conecta un extremo del primer tubo 110 a un extremo del segundo tubo 120 para permitir que los tubos primero y segundo 110 y 120 comuniquen entre sí. Sin embargo, el tubo en forma de U 103 se puede omitir cuando el tubo de descarga de refrigerante 102 está dispuesto en la posición del tubo en forma de U 103.

10 El refrigerante introducido a través del tubo de entrada de refrigerante 101 puede fluir hacia el segundo tubo 120 a través del tubo en forma de U 103 y el refrigerante dentro del segundo tubo 120 puede ser descargado al intercambiador de calor 100 a través del tubo de descarga de refrigerante 102.

15 Cada uno de los tubos primero y segundo 110 y 120 puede ser un tubo de refrigerante a través del cual fluye el refrigerante. Los tubos primero y segundo 110 y 120 pueden tener la misma forma y tamaño, pero la presente invención no está limitada a los mismos. Por ejemplo, los tubos primero y segundo 110 y 120 pueden fabricarse en formas y dimensiones diferentes entre sí. Por ejemplo, cada uno de los tubos primero y segundo 110 y 120 puede tener una forma de tubo circular, pero la presente invención no está limitada a la misma.

El primer tubo 110 puede estar provisto en pluralidad. La pluralidad de primeros tubos 110 puede estar dispuesta en una fila delantera de la aleta 130. Aquí, la fila delantera de la aleta 130 significa una fila que está relativamente cerca del orificio de entrada de aire 20. Por otra parte, una fila posterior de la aleta 130 significa una fila que está relativamente alejada del orificio de entrada de aire 20 con respecto a la fila delantera.

20 La pluralidad de primeros tubos 110 puede extenderse horizontalmente a lo largo del espacio interior de la carcasa 11, estar separada verticalmente entre sí, y por lo tanto estar dispuesta en la fila delantera de la aleta 130. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 2, un total de diez primeros tubos 110 pueden estar separados verticalmente entre sí y dispuestos para formar una fila (la fila delantera), pero la presente descripción no se limita al número del primer tubo 110.

25 El segundo tubo 120 puede estar provisto en pluralidad. La pluralidad de segundos tubos 120 puede estar dispuesta en una fila posterior de la aleta 130.

30 La pluralidad de segundos tubos 120 puede extenderse horizontalmente a lo largo del espacio interior de la carcasa 11, estar separada verticalmente entre sí, y por lo tanto estar dispuesta en la fila posterior de la aleta 130. Como se ha descrito anteriormente, los tubos primero y segundo 110 y 120 pueden estar conectados entre sí por el tubo en forma de U 103.

Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 2, un total de diez segundos tubos 120 pueden estar separados verticalmente uno del otro y dispuestos para formar una fila (la fila trasera). Sin embargo, la presente descripción no está limitada al número del segundo tubo 120.

35 La aleta 130 puede estar provista para tener la pluralidad de filas, es decir, las filas delantera y trasera, en la dirección horizontal. Aquí, los tubos primero y segundo 110 y 120 están acoplados entre sí.

En detalle, se puede definir una pluralidad de orificios pasantes en la aleta 130. Los tubos primero y segundo 110 y 120 pueden insertarse en la pluralidad de orificios pasantes 110, respectivamente.

40 Por ejemplo, la aleta 130 puede tener la fila delantera a la que está acoplado el total de diez primeros tubos 110 y la fila posterior a la que está acoplado el total de los segundos tubos 120. Además, se puede definir un total de diez agujeros pasantes definidos verticalmente en una línea en la fila delantera de la aleta 130 y un total de los otros diez agujeros pasantes definidos verticalmente en una línea puede definirse en la fila posterior de la aleta 130. Por conveniencia de la descripción, los orificios pasantes definidos en la fila delantera de la aleta 130 pueden denominarse "primeros agujeros pasantes", y los agujeros pasantes definidos en la fila posterior de la aleta 130 pueden denominarse "segundos agujeros pasantes".

45 Es decir, la aleta 130 puede constituir una primera fila y una segunda fila. Además, la pluralidad de orificios pasantes puede estar separada verticalmente entre sí y definida en la aleta 130 que tiene la primera y segunda filas.

50 La aleta 130 que constituye la primera fila y la aleta 130 que constituye la segunda fila pueden estar integradas entre sí y, de este modo, distinguirse o dividirse por la parte de separación de calor 140. Por conveniencia de la descripción, la aleta que constituye la primera fila puede ser llamada una "aleta de primera fila 131", y la aleta que constituye la segunda fila puede ser llamada una "aleta de segunda fila 132".

El aire externo puede pasar a través de la aleta 131 de la primera fila y luego ser intercambiado térmicamente con el refrigerante del primer tubo 110. A continuación, el aire externo puede pasar a través de la aleta 132 de la segunda fila y luego ser intercambiado térmicamente con el refrigerante del segundo tubo 120.

Por ejemplo, la aleta 130 puede tener una forma de placa delgada, pero la presente descripción no está limitada a la misma. Es decir, la aleta 130 puede tener varias formas si la aleta 130 es capaz de transferir fácilmente calor del refrigerante que fluye hacia el primer y segundo tubos 110 y 120 e intercambiar el calor transferido con el aire externo.

5 Los tubos primero y segundo 110 y 120 pueden insertarse en la aleta 130 a través de un proceso de expansión de tubo que se describirá a continuación.

En detalle, los tubos primero y segundo 110 y 120, cada uno de los cuales tiene un diámetro exterior ligeramente menor que un diámetro interior del orificio pasante, se insertan en los orificios pasantes de la primera aleta 130 que constituye la primera fila y la segunda aleta 130 que constituye la segunda fila, respectivamente. Además, una bola puede pasar a través del interior de cada uno de los tubos primero y segundo 110 y 120 para expandir el diámetro exterior de cada uno de los tubos primero y segundo 110 y 120.

En este proceso, una superficie circunferencial externa de cada uno de los tubos primero y segundo 110 y 120 puede estar estrechamente unida o fijada al orificio pasante de la aleta 130. Sin embargo, la limitación en la que las aletas primera y segunda filas están dispuestas perdidas entre sí a través del proceso de expansión del tubo se describió en la técnica relacionada.

La aleta 131 de la primera fila y la aleta 132 de la segunda fila están conectadas entre sí por una parte 135 de conexión. Es decir, las aletas primera y segunda fila 131 y 132 pueden estar integradas entre sí por la parte 135 de conexión.

La parte de separación de calor 140 puede estar dispuesta en la aleta 130 para restringir la conducción de calor entre los tubos primero y segundo 110 y 120. La parte de separación de calor 140 puede incluir una parte de corte 141 para dividir la aleta 130 en las aletas de primera y segunda filas 131 y 132.

La parte de corte 141 puede ser formada cortando al menos una parte de la aleta 130. Al menos una parte de la aleta 131 de la primera fila y al menos una parte de la aleta 132 de la segunda fila pueden estar separadas entre sí por la parte 141 de corte.

La parte de corte 141 puede estar provista en pluralidad, y también, la pluralidad de partes de corte 141 pueden estar separadas entre sí. Por ejemplo, la pluralidad de la parte de corte 141 puede estar separada entre sí y dispuesta en una línea entre los tubos primero y segundo 110 y 120.

Además, la pluralidad de primeros tubos 110 que constituyen la primera fila y la pluralidad de segundos tubos 120 que constituyen la segunda fila están dispuestos en paralelo entre sí. La pluralidad de piezas de corte 141 pueden estar dispuestas en paralelo con la pluralidad de primeros tubos 110 y la pluralidad de segundos tubos 120.

Sin embargo, la presente descripción no se limita a la disposición de la pluralidad de partes de corte. Es decir, puesto que la parte de corte 141 se proporciona para restringir el intercambio de calor (conducción) a través de la aleta 130, la aleta 130 puede tener varias formas no continuas.

La parte de conexión 135 está dispuesta entre las partes de corte 141 adyacentes de la pluralidad de piezas de corte 141.

Cuando la parte de corte 141 está dispuesta en un lado posterior de la aleta 131 de la primera fila, se puede mejorar la actuación para restringir la conducción de calor de la aleta 131 de la primera fila a la aleta 132 de la segunda fila.

Haciendo referencia a la Figura 3, la pluralidad de primeros tubos 110 puede estar separada verticalmente entre sí en un centro en una dirección horizontal de la aleta 131 de la primera fila. Además, la pluralidad de segundos tubos 120 puede estar horizontalmente separada entre sí en un centro en una dirección vertical de la aleta 132 de la segunda fila.

Además, la pluralidad de primeros tubos 110 y la pluralidad de segundos tubos 120 están separados entre sí en el mismo intervalo. Una línea de extensión horizontal que pasa a través de un centro de un primer tubo 110 puede estar dispuesta para dividir igualmente una línea que conecta dos segundos tubos 120 entre sí.

Los tubos primero y segundo 110 y 120 están alineados verticalmente en forma de zigzag. Los tubos primero y segundo 110 y 120 pueden insertarse en las aletas primera y segunda fila 131 y 132, respectivamente. Es decir, los tubos primero y segundo 110 y 120 pueden estar dispuestos verticalmente en forma de zigzag con respecto a una dirección de aire introducida en el orificio de entrada de aire 20 por el ventilador 200.

A continuación, por conveniencia de descripción, uno de los segundos tubos 120 dispuestos en la fila posterior puede ser llamado un tubo trasero 121 y dos primeros tubos 110 de la pluralidad de primeros tubos que están dispuestos más cerca del tubo trasero 121 en la fila delantera pueden denominarse un tubo superior 111 y un tubo inferior 112. Aquí, el tubo superior 111 puede estar dispuesto por encima del tubo inferior 122.

Una primera línea de extensión ℓ , que es una línea de extensión virtual que se extiende hacia delante desde un centro C1 del tubo trasero 121 hacia la aleta 131 de la primera fila, no pasa a través de la parte 141 de corte. Es decir, la primera línea de extensión ℓ puede pasar por un espacio entre las dos partes de corte 141 adyacentes de la pluralidad de piezas de corte 141 separadas entre sí, es decir, la parte de conexión 135.

- 5 Por ejemplo, un ángulo θ_1 entre la primera línea de extensión ℓ y una segunda línea de extensión ℓ' que es una línea de extensión virtual que conecta un centro del tubo superior 111 a un centro del tubo trasero 121 puede ser de aproximadamente 45° o inferior.

- 10 Además, un ángulo θ_2 entre la primera línea de extensión ℓ y una tercera línea de extensión ℓ'' que es una línea de extensión virtual que conecta el centro del tubo inferior 112 al centro del tubo trasero 121 puede ser de aproximadamente 45° o menos.

Como se ha descrito anteriormente, cuando el ángulo θ_1 entre la primera línea de extensión ℓ y la segunda línea de extensión ℓ' o un ángulo θ_2 entre la primera línea de extensión ℓ y la tercera línea de extensión ℓ'' es de aproximadamente 45° o menos, una distancia entre el tubo trasero 121 y el tubo superior 111 o una distancia entre el tubo trasero 121 y el tubo inferior 112 pueden ser relativamente acortadas.

- 15 De este modo, la conducción de calor entre el tubo trasero 121 y el tubo superior 111 o entre el tubo trasero 121 y el tubo inferior 112 puede aumentar para reducir la eficiencia del intercambio térmico. Para evitar que se produzca la conducción de calor, puede proporcionarse la parte de separación de calor 140.

- 20 En detalle, la pluralidad de primeros tubos 110 y la pluralidad de segundos tubos 120 están dispuestos verticalmente en el mismo intervalo. Además, la primera línea de extensión ℓ puede estar dispuesta para dividir igualmente una línea central virtual P que conecta el centro del tubo superior 111 al centro del tubo inferior 112.

En este caso, el ángulo θ_1 entre la primera línea de extensión ℓ y la segunda línea de extensión ℓ' y el ángulo θ_2 entre la primera línea de extensión ℓ y la tercera línea de extensión ℓ'' son los mismos.

- 25 Cuando se calcula una longitud óptima de la parte de corte 141 en base a las condiciones descritas anteriormente, la longitud óptima puede expresarse mediante la siguiente Ecuación 1. Aquí, la longitud óptima de la parte de corte 141 puede entenderse como una longitud que es capaz de calcularse cuando la parte de corte 141 está dispuesta en un lado trasero del primer tubo 110 y se extiende suficientemente a ambos lados del primer tubo 110.

[Ecuación 1]

$$C = 2 * (SP/44 + L), L = r/\cos\theta$$

C: Longitud óptima de la parte de corte 141,

- 30 SP: Distancia entre dos tubos que están dispuestos adyacentes a la misma fila,

R: Radio de cada uno de los tubos primero y segundo,

θ : Ángulo θ_1 entre la primera línea de extensión ℓ y la segunda línea de extensión ℓ' y el ángulo θ_2 entre la primera línea de extensión ℓ y la tercera línea de extensión ℓ'' (donde, $\theta_1 = \theta_2 = \theta$).

Además, L se puede determinar como sigue.

- 35 La parte de corte 141 entre el tubo trasero 121 y el tubo superior 111 está dispuesta para encontrarse con dos tangentes comunes exteriores virtuales t y t' con respecto al tubo trasero 121 y al tubo superior 111. En este caso, las tangentes comunes exteriores t y t' se pueden entender como líneas que conectan respectivamente dos puntos sobre una superficie circunferencial exterior del tubo trasero 121 a dos puntos sobre una superficie circunferencial exterior del tubo superior 111.

- 40 Cuando hay dos puntos a y b en los que las tangentes comunes exteriores t y t' se encuentran con la parte de corte 141, el símbolo de referencia L puede corresponder a aproximadamente 1/2 de una longitud entre los dos puntos a y b.

- 45 De este modo, la longitud óptima C de la parte de corte 141 puede corresponder a un valor obtenido añadiendo la longitud entre los puntos a y b a una longitud correspondiente a la mitad de una longitud central SP entre el tubo superior 111 y el tubo inferior 112.

En este caso, si la distancia entre la pluralidad de primeros tubos 110 dispuestos en la fila delantera y la distancia entre la pluralidad de segundos tubos 120 dispuestos en la línea trasera son las mismas, la longitud correspondiente a la mitad de la longitud central entre el tubo superior 111 y el tubo inferior 112 puede ser la misma que la de la mitad de una distancia central entre los dos tubos traseros 121 de los segundos tubos 120.

Tal como se ha descrito anteriormente, si la parte de corte 141 cumple todas las tangentes comunes exteriores t y t' de los tubos traseros y superiores 121 y 111 e incluye la línea virtual que conecta los puntos de reunión a y b entre sí, la transferencia de calor debido a la conducción de calor entre los tubos traseros y superiores 121 y 111 puede bloquearse.

5 A continuación, se describirá en detalle una operación del intercambiador de calor de acuerdo con una realización con referencia a las Figuras 1 a 3.

10 El intercambiador de calor de acuerdo con una realización puede servir como condensador o evaporador. A continuación, por conveniencia de descripción, aunque sólo se describe como ejemplo el intercambiador de calor que sirve como condensador, es obvio para un experto en la técnica que el intercambiador de calor sirve como evaporador.

15 El refrigerante de alta presión a alta temperatura descargado a través de un compresor (no mostrado) del acondicionador de aire se introduce en el intercambiador de calor 100 de acuerdo con una realización. El refrigerante introducido en el intercambiador de calor 100 se introduce sucesivamente en el primer tubo 110 a través del tubo de entrada de refrigerante 101. Dado que el refrigerante introducido en el primer tubo 110 tiene una temperatura elevada, el calor puede ser transferido a la aleta 130 que contacta con el primer tubo 110 así como al primer tubo 110.

20 El calor transferido al primer tubo 110 y la aleta 130 puede ser intercambiado térmicamente con aire externo que tiene una temperatura relativamente baja e introducido en el orificio de entrada de aire 20 por el ventilador 200. El refrigerante que disminuye la temperatura a través del intercambio de calor como se ha descrito anteriormente se puede introducir en el tubo en forma de U 103.

25 Dado que el refrigerante introducido en el segundo tubo 120 tiene una temperatura menor que la del refrigerante que fluye dentro del primer tubo 110 y relativamente mayor que la del aire externo introducido en el orificio de entrada de aire 20, se puede conducir calor al segundo tubo 120 y la aleta 130 y luego se intercambia calor con el aire exterior. El refrigerante que fluye en el segundo tubo 120 puede condensarse a través del intercambio de calor con el aire externo.

El refrigerante condensado puede expandirse en la unidad de expansión (no mostrada) y luego evaporarse en un evaporador (no mostrado). A continuación, el refrigerante puede introducirse en el compresor para hacer circular un ciclo de refrigeración de "compresión-condensación-expansión- evaporación".

30 Sin embargo, si una distancia entre el primer tubo 110 dispuesto en la fila delantera y el segundo tubo 120 dispuesto en la fila trasera es estrecha, particularmente cuando un ángulo θ_1 entre la primera línea de extensión l y la segunda línea de extensión l' o un ángulo θ_2 entre la primera línea de extensión l y la tercera línea de extensión l'' es de aproximadamente 45° o menos, aunque la conducción de calor entre el tubo trasero 121 y el tubo superior 111 o entre el tubo trasero 121 y el tubo 112 inferior pueda producirse, la ocurrencia de la conducción de calor puede ser evitada por la pluralidad de partes de corte 141 de la parte de separación de calor 140.

35 Por lo tanto, se puede mejorar la eficiencia de intercambio de calor entre el refrigerante y el aire exterior y, por lo tanto, se puede mejorar la eficiencia de refrigeración o calentamiento en todo el ciclo de refrigeración.

Ejemplo Experimental 1

A continuación, se describirá un ejemplo experimental para comparar el intercambiador de calor de acuerdo con una realización al intercambiador de calor de acuerdo con la técnica relacionada, con referencia a la Figura 4.

40 <Grupo Experimental>

El experimento se lleva a cabo utilizando el intercambiador de calor de tres filas de tipo aleta que incluye una pluralidad de partes de aislamiento térmico 140 de acuerdo con una realización.

<Grupo de comparación>

El experimento se realiza utilizando el intercambiador de calor de tres filas de tipo aleta.

45 <Método Experimental>

50 Se mide una cantidad de intercambio de calor de condensación en cada uno del grupo experimental y en el grupo de comparación mientras se cambia un grado de superenfriamiento. El grado de superenfriamiento se ajustó cambiando la cantidad de flujo de refrigerante que fluía hacia el grupo experimental y el grupo de comparación. Para aumentar el grado de superenfriamiento, la cantidad de flujo de refrigerante disminuye. Además, para disminuir el grado de superenfriamiento, aumenta la cantidad de flujo de refrigerante.

Haciendo referencia a la Figura 4, si el grado de superenfriamiento oscila entre aproximadamente 3°C y aproximadamente 9°C , la diferencia entre las cantidades de intercambio de calor de condensación en el grupo

experimental y en el grupo de comparación no es grande. Sin embargo, si el grado de superenfriamiento supera aproximadamente los 9°C, las cantidades de intercambio de calor de condensación en el grupo experimental son significativamente mayores que en el grupo de comparación ($S1 < S2 < S3 < S4 < S5$).

5 Por lo tanto, se ve que la pluralidad de la parte de separación de calor 140 de acuerdo con una realización bloquea la conducción de calor.

De acuerdo con la realización, se puede evitar que el intercambio de calor entre los tubos mejore la eficiencia del intercambio térmico entre el refrigerante que fluye dentro del tubo y el aire externo que fluye fuera del tubo.

Por lo tanto, el acondicionador de aire puede reducirse en coste de mantenimiento, es decir, tener un efecto de ahorro de energía.

10

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor que comprende: una pluralidad de primeros tubos (110) dispuestos para formar una primera fila; Una pluralidad de segundos tubos (120) dispuestos en un lado de la pluralidad de primeros tubos (110) para formar una segunda fila; Y una aleta (130) en la que se insertan la pluralidad de primeros tubos (110) y la pluralidad de segundos tubos (120), donde la aleta (130) comprende una aleta de primera fila (131) en la que la pluralidad de primeros tubos (110) están insertados; Una aleta de segunda fila (132) en la que se insertan la pluralidad de segundos tubos (120); Una parte de conexión (135) que conecta la aleta de la primera fila (131) con la aleta de la segunda fila (132); Y una parte de separación de calor (140) para impedir que ocurra conducción de calor entre los primeros tubos (110) y los segundos tubos (120) y que tiene una parte de corte (141) definida entre la aleta de primera fila (131) y la aleta de segunda fila (132),

la parte de corte (141) está dispuesta en pluralidad de modo que la pluralidad de partes de corte (141) están separadas entre sí y la parte de conexión (135) está dispuesta entre dos partes de corte adyacentes entre sí,

la pluralidad de segundos tubos (120) comprende un tubo trasero (121) y la pluralidad de primeros tubos (110) comprende un tubo superior (111) y un tubo inferior (112) que están dispuestos más cerca del tubo trasero (121) de la pluralidad de primeros tubos (110),

caracterizado porque la parte de corte (141) entre el tubo posterior (121) y el tubo superior (111) se encuentra con dos tangentes (t , t') virtuales exteriores comunes con respecto a los tubos traseros y superiores (121, 111), y

por que

una longitud de la parte de corte (141) entre el tubo trasero (121) y el tubo superior (111) es la suma de una longitud que conecta dos puntos en los que la parte de corte (141) se encuentra con las dos tangentes comunes exteriores virtuales y una longitud que corresponde a la mitad de una distancia central entre los dos primeros tubos (110) que están dispuestos más cerca del tubo trasero (121).

2. El intercambiador de calor según la reivindicación 1, en el que un ángulo θ_1 entre una primera línea de extensión ℓ que es una línea de extensión virtual que se extiende desde un centro del tubo trasero (121) y que es perpendicular a la aleta de primera fila (131) y una segunda línea de extensión ℓ' que es una línea de extensión virtual que conecta un centro del tubo superior (111) al centro del tubo trasero (121), es de aproximadamente 45° o menos.

3. El intercambiador de calor según la reivindicación 2, en el que un ángulo θ_2 entre la primera línea de extensión ℓ y una tercera línea de extensión ℓ'' que es una línea de extensión que conecta el centro del tubo inferior (112) al centro del tubo trasero (121), es de aproximadamente 45° o menos.

4. El intercambiador de calor según la reivindicación 2, en el que la primera línea de extensión ℓ pasa a través de la parte de conexión (135).

5. El intercambiador de calor según la reivindicación 2, en el que la primera línea de extensión ℓ divide igualmente una línea central virtual P que conecta los centros de los tubos superior e inferior (111, 112) entre sí.

6. El intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la pluralidad de primeros tubos (110) que forman la primera fila y la pluralidad de segundos tubos (120) que forman la segunda fila están dispuestos en paralelo entre sí, y

la pluralidad de partes de corte (141) están dispuestas en paralelo con la pluralidad de tubos primero y segundo (110, 120).

7. El intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además un ventilador (200) para soplar aire dentro de la pluralidad de tubos primero y segundo (110, 120),

en el que la pluralidad de tubos primero y segundo (110, 120) están dispuestos verticalmente en forma de zigzag con respecto a una dirección en la que el aire es introducido por el ventilador soplador (200).

8. El intercambiador de calor según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de tubos primero y segundo (110, 120) están dispuestos separados entre sí en el mismo intervalo.

Fig. 1

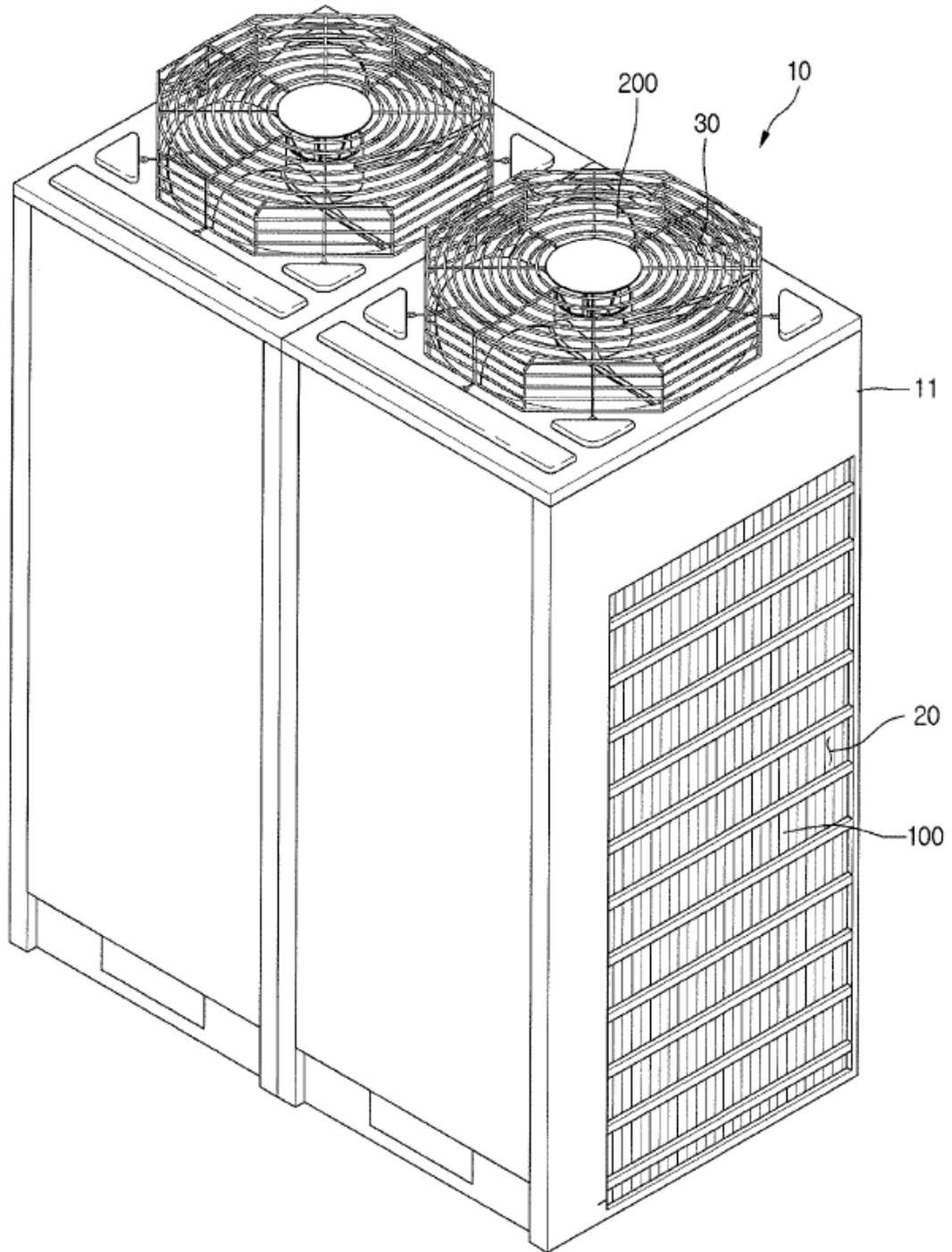


Fig. 2

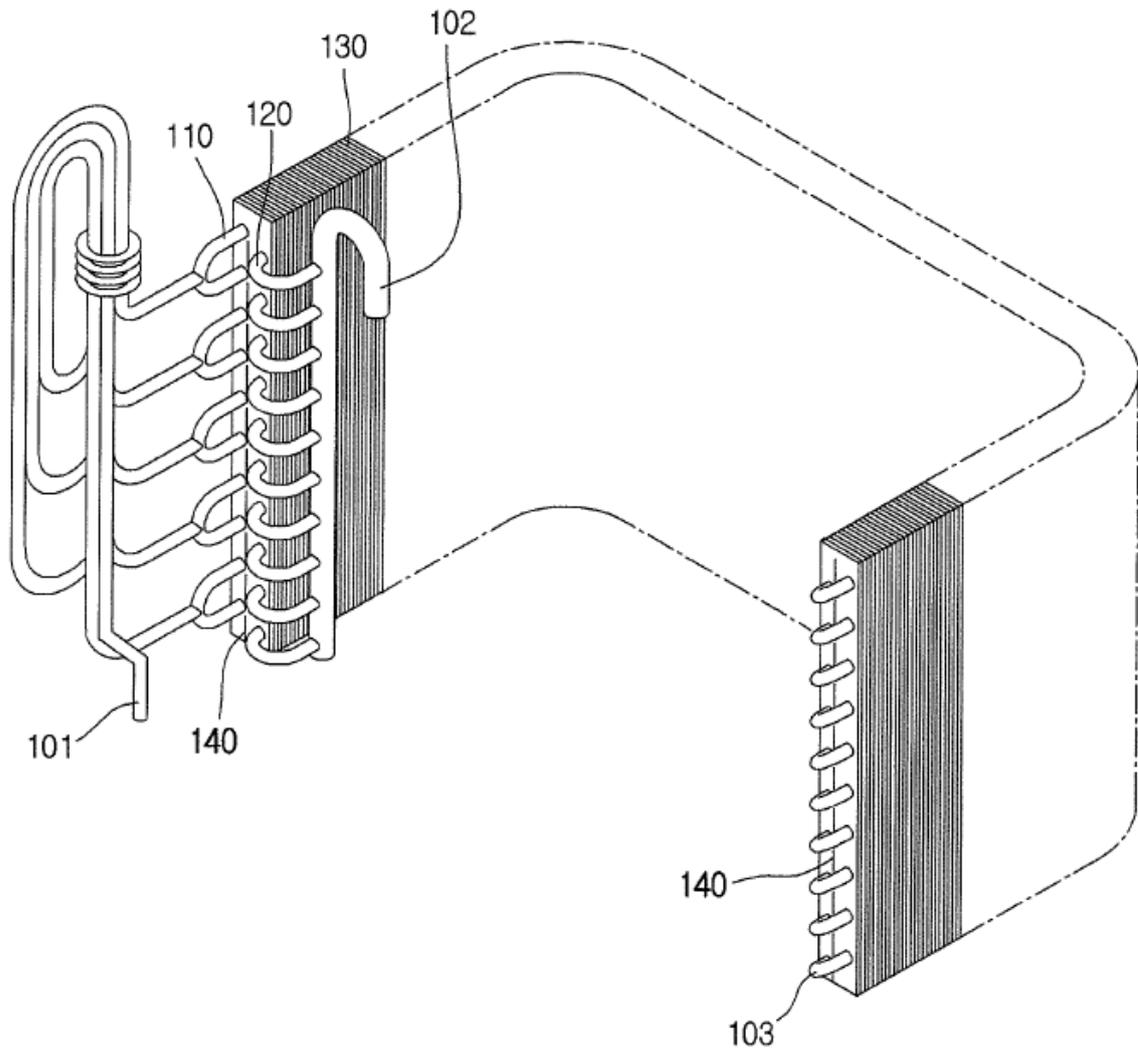


Fig. 4

