

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 756 774**

51 Int. Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

F28F 19/00 (2006.01)

F28F 21/08 (2006.01)

F24F 13/30 (2006.01)

F28F 19/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2012 E 12182717 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 2620736**

54 Título: **Intercambiador de calor y aparato de aire acondicionado que tiene el mismo**

30 Prioridad:

27.01.2012 JP 2012014875

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

27.04.2020

73 Titular/es:

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**ISHIKAWA, MITSUHIRO y
HAYAKAWA, MITSUSADA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 756 774 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 aparato de aire acondicionado que tiene el mismo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un intercambiador de calor y a un aparato de aire acondicionado equipado con el intercambiador de calor. El documento 2 de la bibliografía de patentes describe por ejemplo un intercambiador de calor que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Antecedentes de la técnica

10 Son conocidos los intercambiadores de calor que están equipados con intercambiadores de calor que tienen tubos de transferencia de calor hechos de aluminio o de una aleación de aluminio (a los que se hace referencia de aquí en adelante como "intercambiador de calor de aluminio"). Los tubos de transferencia de calor hechos de aluminio o de una aleación de aluminio (o las tuberías de refrigerante hechas de aluminio o de una aleación de aluminio y conectadas a los tubos de transferencia de calor. A estas tuberías se hace referencia de aquí en adelante como "tuberías de aluminio") de un intercambiador de calor de este tipo están conectados a unas tuberías de refrigerante hechas de cobre o de una aleación de cobre (a las que se hace referencia de aquí en adelante como "tuberías de cobre"), incorporando de esta forma al intercambiador de calor a un ciclo de refrigeración. En el caso en el que el intercambiador de calor de aluminio se incorpora al ciclo de refrigeración utilizando las tuberías de cobre de la forma descrita con anterioridad, cuando el agua que permanece sobre las tuberías de cobre se adhiere a los tubos de transferencia de calor o a las tuberías de aluminio, surge el problema de que se produce corrosión electrolítica (corrosión galvánica) en los tubos de transferencia de calor o en las tuberías de aluminio.

20 Por este motivo, se han propuesto tecnologías de intercambiadores de calor al objeto de evitar que se produzca la corrosión electrolítica (corrosión galvánica) de los tubos de transferencia de calor hechos de aluminio o de aleaciones de aluminio y de las tuberías de aluminio. Se ha propuesto una tecnología de este tipo, por ejemplo, de la siguiente manera: "Un aparato de aire acondicionado incluye un cuerpo principal del aparato de aire acondicionado, un compresor y un miembro de fijación que fija una unidad de ciclo de refrigeración al cuerpo principal del aparato de aire acondicionado. La unidad de ciclo de refrigeración incluye un intercambiador de calor hecho de aluminio o de una aleación de aluminio y una tubería de refrigerante, la cual está hecha de cobre o de una aleación de cobre y que está conectada al intercambiador de calor. Toda una parte de la tubería de refrigerante situada por encima del intercambiador de calor se comporta como una zona de tubería de prevención de gotas de agua, la cual está inclinada hacia abajo desde el intercambiador de calor en dirección hacia la tubería de refrigerante, de modo que las gotas de agua circulan hacia abajo a lo largo de la tubería de refrigerante, evitando de esta forma que se produzca la corrosión electrolítica del intercambiador de calor debido a la aparición de iones de cobre" (véase, por ejemplo, el documento 1 de la bibliografía de patentes). Se ha propuesto otra tecnología de acuerdo con la primera parte de la reivindicación 1 (véase el documento de patente 2).

Lista de citas

35 Bibliografía de patentes

Documento de patente 1. Publicación de solicitud de patente japonesa sin examinar nº. 6-300303 (resumen y figura 1).

Documento de patente 2. Publicación de solicitud de patente japonesa nº. 2005 055081 A.

Compendio de la invención

40 Problema técnico

En un aparato de aire acondicionado (por ejemplo, en una unidad de interior) equipado con un intercambiador de calor de aluminio de la técnica relacionada, al objeto de evitar que las gotas de agua que se hayan condensado sobre los conductos de conexión (incluida la unidad de conexión en la que el lado de aluminio y el lado de cobre están conectados entre sí) del intercambiador de calor de aluminio se filtren hacia el exterior del aparato de aire acondicionado, los conductos de conexión necesitan ser cubiertos con un material aislante térmico a fin de eliminar la condensación. Sin embargo, la condensación no se puede evitar por completo ni siquiera cubriendo los conductos de conexión con el material aislante térmico y, en consecuencia, una pequeña cantidad de agua que se ha condensado sobre los conductos de conexión permanece en un pequeño hueco situado entre el material aislante térmico y los conductos de conexión. Por lo tanto, los iones de cobre del lado de los conductos de conexión que se han formado del cobre o de una aleación de cobre se difunden hacia el lado de los conductos de conexión hechos de aluminio o de una aleación de aluminio a través del agua, la cual se ha condensado y permanece ahí. Como resultado, surge el problema de que se produce la corrosión electrolítica (corrosión galvánica) de los conductos de conexión hechos de aluminio o de una aleación de aluminio.

La presente invención se propone al objeto resolver el problema descrito con anterioridad. Un objeto de la presente invención es la provisión de un intercambiador de calor y de un aparato de aire acondicionado que incluye el intercambiador de calor, en el los cuales se puede eliminar el avance de la corrosión electrolítica (corrosión galvánica) del aluminio o de una aleación de aluminio. La corrosión electrolítica (corrosión galvánica) del aluminio o de una aleación de aluminio es originada por la difusión de iones de cobre a los conductos de conexión hechos de aluminio o de una aleación de aluminio a través del agua que se ha condensado y que permanece en un pequeño hueco situado entre el material aislante térmico y la unidad de conducto de conexión.

Solución al problema

Un intercambiador de calor según la presente invención incluye un tubo de transferencia de calor hecho de aluminio o de una aleación de aluminio; y una unidad de conducto de conexión a través de la cual pasa un refrigerante que sale del tubo de transferencia de calor y un refrigerante que circula hacia el interior del tubo de transferencia de calor, incluyendo la unidad de conducto de conexión un conducto de gas a través del cual circula el refrigerante en un estado gaseoso, y un conducto de líquido a través del cual circula el refrigerante en un estado líquido o en un estado gas-líquido bifásico, teniendo tanto el conducto de gas como el conducto de líquido una primera tubería de refrigerante hecha de aluminio o de una aleación de aluminio y una segunda tubería de refrigerante hecha de cobre o de una aleación de cobre, estando la primera tubería de refrigerante y la segunda tubería de refrigerante conectadas entre sí, teniendo la primera tubería de refrigerante una zona de caída conectada al tubo de transferencia de calor, extendiéndose la zona de caída hacia abajo con respecto al tubo de transferencia de calor. En el intercambiador de calor, cada zona de conexión entre la primera tubería de refrigerante y la segunda tubería de refrigerante está dispuesta en la zona de caída de la primera tubería de refrigerante, la unidad de conducto de conexión está cubierta con un material aislante térmico, y se aplica un tratamiento anticorrosión a cada primera tubería de refrigerante cubierta con el material aislante térmico, comprendiendo este tratamiento anticorrosión la formación de una capa protectora.

Un aparato de aire acondicionado según la presente invención incluye el intercambiador de calor.

Efectos ventajosos de la invención

En el intercambiador de calor según la presente invención, tanto en el conducto de gas como en el conducto de líquido de la unidad de conducto de conexión, la zona de conexión, en la que la primera tubería de refrigerante (tubería de refrigerante hecha de aluminio o de una aleación de aluminio) y la segunda la tubería de refrigerante (tubería de refrigerante hecha de cobre o de una aleación de cobre) están conectadas entre sí, está dispuesta en la zona de caída de la primera tubería de refrigerante. La unidad de conducto de conexión está cubierta con el material aislante térmico y se aplica un tratamiento anticorrosión a la primera tubería refrigerante (una tubería de refrigerante hecha de aluminio o de una aleación de aluminio) cubierta con el material aislante térmico. Por lo tanto, incluso cuando se produce condensación en la unidad de conducto de conexión cubierta con el material aislante térmico y el agua que se ha condensado permanece en un pequeño hueco situado entre el material aislante térmico y la unidad de conducto de conexión, se puede eliminar el avance de la corrosión de la primera tubería de refrigerante (una tubería de refrigerante hecha de aluminio o de una aleación de aluminio) y, en consecuencia, el intercambiador de calor puede tener una vida larga.

Dado que el aparato de aire acondicionado según la presente invención incluye el intercambiador de calor, se puede eliminar el avance de la corrosión de la primera tubería de refrigerante (una tubería de refrigerante hecha de aluminio o de una aleación de aluminio) y, en consecuencia, el aparato de aire acondicionado puede tener una vida larga.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama explicativo que ilustra un estado en el que está instalado un aparato de aire acondicionado según la realización de la presente invención.

La figura 2 incluye unas vistas en perspectiva de un intercambiador de calor según la realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista frontal ampliada de la parte principal del intercambiador de calor según la realización de la presente invención.

La figura 4 es una vista lateral del intercambiador de calor según la realización de la presente invención.

La figura 5 es una vista en sección longitudinal de una zona de conexión en la que una tubería de aluminio y una tubería de cobre están conectadas entre sí, según la realización de la presente invención.

La figura 6 es una vista en sección transversal (vista en sección sagital tomada a lo largo de la línea A - A de la figura 5) de la zona de conexión en la que la tubería de aluminio y la tubería de cobre están conectadas entre sí, según la realización de la presente invención.

La figura 7 es una vista en sección de un estado en el que la tubería de aluminio y una tubería de cobre según la realización de la presente invención están conectadas entre sí.

Descripción de realizaciones

5 En la realización que se explica a continuación se describirá un intercambiador de calor según la presente invención que está instalado en una unidad de interior de un aparato de aire acondicionado. Un ejemplo de la unidad de interior según la presente invención es una unidad de interior montada sobre la pared.

La figura 1 es un diagrama explicativo que ilustra el estado en el que está instalado el aparato de aire acondicionado según la realización de la presente invención.

10 Tal y como se ilustra en la figura 1, el aparato de aire acondicionado según la realización de la presente invención incluye una unidad de interior 100 y una unidad de exterior 101. La unidad de interior 100 está montada sobre una pared 111 de un espacio acondicionado 110. La unidad de exterior 101 está instalada por fuera del espacio acondicionado 110.

15 La unidad de interior 100 incluye unos componentes tales como una carcasa 1, un ventilador 5 y un intercambiador de calor interior 10. La carcasa 1 tiene forma, por ejemplo, de caja substancialmente rectangular y tiene una entrada de aire 2 conformada en una parte superior de la misma y una salida de aire 3 conformada en una parte inferior de la misma. La entrada de aire 2 está provista de un filtro 2a, el cual recoge el polvo y similares del aire del interior que se aspira hasta el interior de la carcasa 1. La salida de aire 3 está provista de un mecanismo de ajuste de la dirección del aire 4, el cual ajusta las direcciones del aire acondicionado que sale a través de la salida de aire 3.

20 El ventilador 5 incluye, por ejemplo, un ventilador de flujo cruzado dispuesto en la carcasa 1. El intercambiador de calor interior 10 está dispuesto al objeto de cubrir los lados frontal, superior y trasero del ventilador 5.

25 El intercambiador de calor interior 10 según la realización de la presente invención incluye unos intercambiadores de calor de tubos de aletas. El intercambiador de calor interior 10 incluye una pluralidad de intercambiadores de calor 10a y una pluralidad de intercambiadores de calor 10b. Los intercambiadores de calor 10a incluyen unos tubos de transferencia de calor cilíndricos 12. Los intercambiadores de calor 10b incluyen tubos de transferencia de calor planos 16. Cada intercambiador de calor 10a incluye una pluralidad de aletas 11 y la pluralidad de tubos de transferencia de calor (tubos cilíndricos) 12. Las aletas 11 están hechas de aluminio o de una aleación de aluminio. Los tubos de transferencia de calor 12 están hechos de aluminio o de una aleación de aluminio. Las aletas 11 están apiladas de forma que quedan separadas entre sí una distancia específica. Los tubos de transferencia de calor (tubos cilíndricos) 12 se extienden a través de las aletas apiladas 11. Cada intercambiador de calor 10b incluye una pluralidad de aletas 15 y la pluralidad de tubos de transferencia de calor (tubos planos) 16. Las aletas 15 están hechas de aluminio o de una aleación de aluminio. Los tubos de transferencia de calor 16 están hechos de aluminio o de una aleación de aluminio. Las aletas 15 están apiladas de forma que quedan separadas entre sí una distancia específica. Los tubos de transferencia de calor (tubos planos) 16 se extienden a través de las aletas apiladas 15.

35 Cuando se acciona el ventilador 5, el aire de la habitación del espacio acondicionado 110 se aspira hasta el interior de la carcasa 1 a través de la entrada de aire 2. El aire de la habitación se calienta o se enfría convirtiéndose en aire acondicionado mientras circula a través del intercambiador de calor interior 10. El aire acondicionado se hace salir a través de la salida de aire 3. En el intercambiador de calor interior 10 según la realización de la presente invención, los intercambiadores de calor 10a que utilizan los tubos de transferencia de calor cilíndricos 12 están situados en posición aguas arriba según una dirección de flujo de aire, y los intercambiadores de calor 10b que utilizan los tubos de transferencia de calor planos 16 están situados en posición aguas abajo según la dirección del flujo de aire. El intercambiador de calor interior 10 tiene la capacidad de tener una pluralidad de circuitos de refrigeración independientes, de forma que el intercambiador de calor interior 10 se puede dividir térmicamente, por ejemplo, en dos secciones (por ejemplo, una sección de los intercambiadores de calor 10a y una sección de los intercambiadores de calor 10b). Un dispositivo de reducción de presión de deshumidificación de recalentamiento 8 (por ejemplo, una válvula de expansión: figura 2) está conectado entre las dos secciones térmicamente divididas de intercambiadores de calor. Esto puede dar lugar a que, mientras, por ejemplo, se lleva a cabo la operación de enfriamiento, una parte del intercambiador de calor interior 10 se comporte como un condensador y una porción de la parte restante del intercambiador de calor interior 10 se comporte como un evaporador. Por lo tanto, por medio de la división térmica del intercambiador de calor interior 10 en dos secciones, cuando se lleva a cabo la deshumidificación durante la operación de enfriamiento, se puede evitar que disminuya de forma excesiva la temperatura del aire acondicionado que se hace salir a través de la salida de aire 3.

50 El intercambiador de calor interior 10 incluye una unidad de conducto de conexión 20. Un extremo de la unidad de conducto de conexión 20 está conectado a los tubos de transferencia de calor (conectado bien a los tubos de transferencia de calor 12 o a los tubos de transferencia de calor 16, o a los tubos de transferencia de calor 12 y 16) del intercambiador de calor interior 10. La unidad de conducto de conexión 20 está hecha de cobre o de una aleación de cobre y está dirigida hacia el lado exterior a través de un orificio 112 conformado en la pared 111. En el otro extremo de la unidad de conducto de conexión 20 se proporciona una unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 29. Por medio de la conexión de la unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 29 a una

unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 51 de una unidad de conducto extendido 50, la cual está conectada a la unidad de exterior 101, la unidad de interior 100 queda conectada a la unidad de exterior 101. Es decir, al conectar la unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 29 a la unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 51, el intercambiador de calor interior 10 queda conectado a los elementos de un ciclo de refrigeración (tales como un intercambiador de calor exterior y un compresor, los cuales no se muestran), estando dispuestos los elementos en la unidad de exterior 101, formando de esta manera el ciclo de refrigeración.

Tal y como se describirá más adelante, la unidad de conducto de conexión 20 incluye dos conductos (un conducto de gas 30 y un conducto de líquido 40). Al objeto de alojarlos, la unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 29 incluye dos subunidades de conexión de tuerca de ensanchamiento (una subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 para el conducto de gas 30 y una subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 49 para el conducto de líquido 40). En consecuencia, la unidad de conducto extendido 50 incluye también dos conductos, y la unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 51 de la unidad de conducto extendido 50 incluye dos subunidades de conexión de tuerca de ensanchamiento.

A continuación, se describirán los detalles de la unidad de conducto de conexión 20.

La figura 2 incluye unas vistas en perspectiva del intercambiador de calor según la realización de la presente invención. La figura 3 es una vista frontal ampliada de la parte principal del intercambiador de calor. La figura 4 es una vista lateral del intercambiador de calor. A pesar de que la figura 2 incluye vistas independientes (a) y (b) para la descripción del conducto de gas 30 y del conducto de líquido 40, las vistas (a) y (b) son las mismas excepto por los números de referencia. Los detalles de la unidad de conducto de conexión 20 según la realización de la presente invención se describirán a continuación haciendo referencia a las figuras 2 a 4.

La unidad de conducto de conexión 20 incluye el conducto de gas 30 y el conducto de líquido 40.

El conducto de gas 30 es un conducto de refrigerante a través del cual circula fundamentalmente el refrigerante en un estado gaseoso. Por lo tanto, cuando se lleva a cabo la operación de enfriamiento (cuando el intercambiador de calor interior 10 se comporta como un evaporador), el refrigerante que ha circulado a través de los tubos de transferencia de calor 12 y 16 del intercambiador de calor interior 10 fluye hacia afuera de la unidad de interior 100 a través del conducto de gas 30. Por el contrario, cuando se lleva a cabo la operación de calentamiento (cuando el intercambiador de calor interior 10 se comporta como un condensador), el refrigerante que circula a través de los tubos de transferencia de calor 12 y 16 del intercambiador de calor interior 10 fluye hacia la unidad de interior 100 a través del conducto de gas 30.

El conducto de líquido 40 es un conducto de refrigerante a través del cual circula fundamentalmente el refrigerante en un estado líquido. Por lo tanto, cuando se lleva a cabo la operación de enfriamiento (cuando el intercambiador de calor interior 10 se comporta como un evaporador), el refrigerante que circula a través de los tubos de transferencia de calor 12 y 16 del intercambiador de calor interior 10 fluye hacia la unidad de interior 100 a través del conducto de líquido 40. Por el contrario, cuando se lleva a cabo la operación de calentamiento (cuando el intercambiador de calor interior 10 se comporta como un condensador), el refrigerante que ha circulado a través de los tubos de transferencia de calor 12 y 16 del intercambiador de calor interior 10 fluye hacia afuera de la unidad de interior 100 a través del conducto de líquido 40. El refrigerante que ha circulado a través de un dispositivo de reducción de presión, que es un elemento del ciclo de refrigeración, puede circular a través del conducto de líquido 40 dependiendo de la configuración del ciclo de refrigeración. En este caso, el refrigerante que circula a través del conducto de líquido 40 es un refrigerante gas-líquido bifásico rico en líquido.

En el intercambiador de calor según la realización de la presente invención, el conducto de gas 30 está hecho de una tubería de aluminio 31 hecha de aluminio o de una aleación de aluminio y de una tubería de cobre 32 hecha de cobre o de una aleación de cobre. De igual forma, el conducto de líquido 40 está hecho de una tubería de aluminio 41 hecha de aluminio o de una aleación de aluminio y de una tubería de cobre 42 hecha de cobre o de una aleación de cobre. Las tuberías de aluminio 31 y 41 corresponden a un primer conducto de refrigerante, y las tuberías de cobre 32 y 42 corresponden a un segundo conducto de refrigerante. El motivo para la utilización de un conducto de gas 30 y de un conducto de líquido 40 que tienen la estructura descrita con anterioridad es el siguiente.

En general, en las unidades de conexión de tuerca de ensanchamiento 29 y 51 que conectan la unidad de conducto extendido 50 al conducto de gas 30 y al conducto de líquido 40, cada uno de los conductos de un lado de la conexión (por ejemplo, los conductos de la unidad de conducto extendido 50) tiene una parte roscada interna, y cada uno de los conductos del otro lado de la conexión (por ejemplo, el conducto de gas 30 y el conducto de líquido 40) tiene una parte roscada externa. Cada parte roscada interna tiene una rosca interna conformada en una superficie interior de la misma y un orificio pasante que comunica con un espacio en el que está conformada la rosca interna. En el extremo de una unidad de conducto de un lado de la conexión (por ejemplo, la unidad de conducto extendido 50) se inserta cada conducto a través del orificio pasante a pesar de que el diámetro del extremo del conducto se ha agrandado al adoptar una forma ensanchada. La parte roscada externa está soldada al extremo de cada conducto en el otro lado de la conexión (por ejemplo, el conducto de gas 30 y el conducto de líquido 40). Las partes roscadas externas y las partes roscadas internas correspondientes se enroscan entre sí. Por lo tanto, cada uno de los extremos de los conductos en los que está conformada la forma ensanchada (por ejemplo, el conducto de la unidad

de conducto extendido 50) de un lado de la conexión queda fijado firmemente entre el correspondiente de las partes de rosca interna y el correspondiente de las partes de rosca externa. Por lo tanto, la unidad de conducto extendido 50 queda conectada al conducto de gas 30 y al conducto de líquido 40. En general, las partes de rosca externa e interna están hechas de latón teniendo en cuenta, por ejemplo, la idoneidad del material para la soldadura y su capacidad de conformación.

En esta situación, en el caso en el que, por ejemplo, el conducto de gas 30 está conformado sólo por la tubería de aluminio 31 y en el que la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 del conducto de gas 30 tiene la parte roscada externa de latón, es difícil que la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 se suelde a la tubería de aluminio 31. En este caso además, los materiales metálicos de la tubería de aluminio 31 y de la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 son diferentes entre sí, y en consecuencia, la corrosión electrolítica (corrosión galvánica), tal y como se describe más adelante, tiene lugar en una zona en la que la tubería de aluminio 31 y la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 están conectadas entre sí. Por ejemplo, en el caso en el que el conducto de gas 30 está conformado sólo por la tubería de aluminio 31 y en el que la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 del conducto de gas 30 tiene la parte roscada interna de latón, los materiales metálicos de la tubería de aluminio 31 y de la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 son diferentes entre sí y, en consecuencia, la corrosión electrolítica (corrosión galvánica), tal y como se describe más adelante, tiene lugar en una zona en la que la tubería de aluminio 31 y la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 están en contacto entre sí.

Por ejemplo, en el caso en el que el conducto de gas 30 está conformado sólo por la tubería de aluminio 31 y en el que la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 del conducto de gas 30 tiene la parte roscada externa hecha de aluminio o de una aleación de aluminio, la resistencia de la rosca de la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 es insuficiente. En este caso además, dado que la unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 51 de la unidad de conducto extendido de cobre 50 tiene las partes roscadas internas de latón, la corrosión electrolítica (corrosión galvánica), tal y como se describe más adelante, tiene lugar entre la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 del conducto de gas 30 y la unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 51 de la unidad de conducto extendido 50.

Por ejemplo, en el caso en el que el conducto de gas 30 está conformado sólo por la tubería de aluminio 31 y en el que la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 del conducto de gas 30 tiene la parte roscada interna hecha de aluminio o de una aleación de aluminio, la resistencia de la rosca de la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 es insuficiente. Además, cuando se realiza la forma ensanchada en un extremo de la tubería de aluminio 31, surge el problema de que el extremo de la tubería de aluminio 31 se pueda agrietar. Dado que la unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 51 de la unidad de conducto extendido de cobre 50 tiene las partes roscadas externas de latón, la corrosión electrolítica (corrosión galvánica), tal y como se describe más adelante, tiene lugar entre la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 del conducto de gas 30 y la unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 51 de la unidad de conducto extendido 50.

Por ejemplo, en el caso en el que el conducto de gas 30 está conformado sólo por la tubería de aluminio 31 y en el que la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 de la tubería de gas 30 y la unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 51 de la unidad de conducto extendido 50 están hechas de aluminio o de una aleación de aluminio, las resistencias de las roscas de la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 y de la unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 51 son insuficientes. En el caso en el que la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 39 del conducto de gas 30 tiene la parte roscada interna, cuando se realiza la forma ensanchada en el extremo de la tubería de aluminio 31, surge el problema de que el extremo de la tubería de aluminio 31 se pueda agrietar. Además, al objeto de evitar que se produzca corrosión electrolítica (corrosión galvánica), tal y como se describe más adelante, en una zona en la que la unidad de conducto extendido 50 y la unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 51 están conectadas entre sí, los conductos de la unidad de conducto extendido 50 necesitan estar hechos de aluminio o de una aleación de aluminio. Por esta razón, en el caso en el que la unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento 51 de la unidad de conducto extendido 50 tiene las partes roscadas internas, cuando se realizan las formas ensanchadas en el extremo de los conductos de la unidad de conducto extendido 50, surge el problema de que el extremo de los conductos de la unidad de conducto extendido 50 se pueda agrietar.

Por lo tanto, en el intercambiador de calor según la realización de la presente invención, el conducto de gas 30 está compuesto por la tubería de aluminio 31 y la tubería de cobre 32. En el conducto de gas 30, la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento de latón 39 que tiene una parte roscada interna o externa está dispuesta en un extremo de la tubería de cobre 32, evitando de esta forma que la resistencia de la rosca resulte ser insuficiente y que el extremo de la tubería se agriete, lo cual podría ocurrir de otro modo cuando se realizara la forma ensanchada. De igual forma, el conducto de líquido 40 está compuesto por la tubería de aluminio 41 y la tubería de cobre 42, y la subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento de latón 49 que tiene una parte roscada interna o externa está dispuesta en un extremo de la tubería de cobre 42, evitando de esta forma que la resistencia de la rosca resulte ser insuficiente y que el extremo de la tubería se agriete, lo cual podría ocurrir de otro modo cuando se realizara la forma ensanchada.

En este caso, en el intercambiador de calor según la realización de la presente invención, la tubería de aluminio 31 y la tubería de cobre 32 están conectadas entre sí en una zona de conexión 37 por medio de una unión eutéctica (unión en la que los metales se ponen en contacto entre sí a una determinada temperatura al objeto de formar una aleación eutéctica). El extremo de la tubería de aluminio 31 situado en posición opuesta a la zona de conexión 37 está conectado a uno de los tubos de transferencia de calor 12 o a uno de los tubos de transferencia de calor 16, por ejemplo, por medio de soldadura fuerte. Del mismo modo, la tubería de aluminio 41 y la tubería de cobre 42 están conectadas entre sí en una zona de conexión 47 por medio de una unión eutéctica (unión en la que los metales se ponen en contacto entre sí a una determinada temperatura al objeto de formar una aleación eutéctica). El extremo de la tubería de aluminio 41 situado en posición opuesta a la zona de conexión 47 está conectado a uno de los tubos de transferencia de calor 12 o a uno de los tubos de transferencia de calor 16, por ejemplo, por medio de soldadura fuerte.

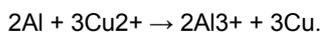
En particular, la zona de conexión 37 en la que la tubería de aluminio 31 y la tubería de cobre 32 se conectan entre sí, y la zona de conexión 47 en la que la tubería de aluminio 41 y la tubería de cobre 42 se conectan entre sí, tienen una estructura tal como la que se ilustra en la figura 7. Es decir, los extremos de las tuberías de cobre 32 y 42 se insertan respectivamente en el interior de los extremos de las tuberías de aluminio 31 y 41 al objeto de quedar conectados entre sí por medio de una unión eutéctica (unión en la que los metales se ponen en contacto entre sí a una determinada temperatura al objeto de formar una aleación eutéctica). Cuando el agua se adhiere a las zonas de conexión 37 y 47, en particular se adhiere a los extremos de las tuberías de aluminio 31 y 41 en las cuales están insertadas las tuberías de cobre 32 y 42, se produce una corrosión electrolítica (corrosión galvánica) en las zonas de conexión 37 y 47 (en particular, en las partes de las zonas de conexión 37 y 47 hechas de aluminio o de una aleación de aluminio) de acuerdo con un principio que se describirá más adelante. Por lo tanto, al objeto de hacer que las zonas de conexión 37 y 47 sean resistentes al agua, es deseable que las zonas de conexión 37 y 47 estén cubiertas por unos tubos termorretráctiles o que tengan un revestimiento.

En el aparato de aire acondicionado según la realización de la presente invención, tal y como se ilustra en la figura 1, cuando la unidad de interior 100 está instalada, la unidad de conducto de conexión 20 (conducto de gas 30 y conducto de líquido 40) se dirige al lado exterior a través del orificio 112 conformado en la pared 111. Cuando se realiza esto, la posición del orificio 112 de la pared 111 y la posición de instalación de la unidad de interior 100 cambian de acuerdo con el entorno de instalación. Por lo tanto, las partes curvadas inferiores 36 y 46 se doblan y se estiran repetidamente. Al objeto de evitar que las partes curvadas inferiores 36 y 46 se aplanen o se dañen, las partes curvadas inferiores 36 y 46 están hechas de cobre o de una aleación de cobre, las cuales tienen unas resistencias superiores a la del aluminio o a la de una aleación de aluminio.

En la realización, la tubería de aluminio 31 de $\phi 9,52$ mm x t1,0 mm y la tubería de cobre 32 de $\phi 9,52$ mm x t0,8 mm están conectadas entre sí al objeto de conformar el conducto de gas 30, y la tubería de aluminio 41 de $\phi 7,00$ mm x t0,75 mm y la tubería de cobre 42 de $\phi 7,00$ mm x t0,60 mm están conectadas entre sí al objeto de conformar el conducto de líquido 40.

Además, en la realización, al objeto de evitar que ocurra la corrosión electrolítica (corrosión galvánica) de las tuberías de aluminio 31 y 41, el conducto de gas 30 y el conducto de líquido 40 están conformados para que tengan las siguientes formas.

Cuando el agua que incluye iones de cobre (Cu^{2+}) está en contacto con aluminio o con una aleación de aluminio, el aluminio o la aleación de aluminio experimenta la siguiente reacción debido a la diferencia de tendencia a la ionización:



Es decir, el aluminio queda ionizado y, en consecuencia, se produce la corrosión electrolítica (corrosión galvánica) del aluminio o de una aleación de aluminio.

Por el contrario, la adhesión de gotas de agua que incluyen iones de aluminio (Al^{3+}) al aluminio o a una aleación de aluminio no da lugar a corrosión electrolítica (corrosión galvánica) del aluminio o de una aleación de aluminio, dado que el agua que incluye iones de aluminio está compuesta del mismo átomo que el aluminio o que una aleación de aluminio. Cuando las gotas de agua que incluyen iones de aluminio (Al^{3+}) se adhieren al cobre o a una aleación de cobre, la tendencia a la ionización del cobre es menor que la del aluminio y, en consecuencia, no se produce corrosión electrolítica (corrosión galvánica) del cobre o de una aleación de cobre.

El conducto de gas 30 y el conducto de líquido 40 situados entre las partes curvadas superiores 34 y 44 y los tubos de transferencia de calor 12 y 16 del intercambiador de calor interior 10 están inclinados de tal manera que las gotas de agua que han condensado fluyen hacia el intercambiador de calor interior 10. Por lo tanto, cuando las zonas de conexión 37 y 47 quedan situadas en una posición más próxima a los tubos de transferencia de calor 12 y 16 del intercambiador de calor interior 10 que las partes curvadas superiores 34 y 44, las gotas de agua que incluyen iones de cobre fluyen hacia el intercambiador de calor interior 10. Esto hace que se produzca corrosión electrolítica (corrosión galvánica) en unas zonas del conducto de gas 30 y del conducto de líquido 40, estando las zonas hechas

de aluminio o de una aleación de aluminio, y los tubos de transferencia de calor 12 y 16 del intercambiador de calor interior 10 hechos de aluminio o de una aleación de aluminio.

5 Por lo tanto, en la realización, la zona de conexión 37 está dispuesta en una zona lineal 35, que está en una parte substancialmente vertical del conducto de gas 30, de modo que una parte superior de la zona lineal 35 ha de ser la tubería de aluminio 31 y la parte inferior de la zona lineal 35 del conducto de gas 30 ha de ser la tubería de cobre 32.

De igual modo, la zona de conexión 47 está dispuesta en una zona lineal 45, que está en una parte substancialmente vertical del conducto de líquido 40, de modo que una parte superior de la zona lineal 45 ha de ser la tubería de aluminio 41 y la parte inferior de la zona lineal 45 del tubo de líquido 40 ha de ser la tubería de cobre 42.

10 Es decir, las zonas de conexión 37 y 47 están situadas por encima de las partes curvadas inferiores 36 y 46 en las zonas lineales 35 y 45 de unas zonas de caída 33 y 43.

A pesar de que las zonas de caída 33 y 43 son substancialmente verticales en la realización, es evidente que las zonas de caída 33 y 43 pueden ser inclinadas.

15 La zona de conexión 37 del conducto de gas 30 y la zona de conexión 47 del conducto de líquido 40 están ubicadas de forma deseada al mismo nivel de altura porque, en muchos casos, el conducto de gas 30 y el conducto de líquido 40 están dispuestos de forma que quedan en posición próxima entre sí. Por medio de la ubicación de la zona de conexión 37 del conducto de gas 30 y de la zona de conexión 47 del conducto de líquido 40 al mismo nivel de altura, se puede evitar que ocurra una situación en la que se produce corrosión electrolítica (corrosión galvánica) en la tubería de aluminio 41 del conducto de líquido 40 debido al contacto de la tubería de aluminio 41 del conducto de líquido 40 con la tubería de cobre 32 del conducto de gas 30. Además, también se puede evitar que ocurra una situación en la que se produce corrosión electrolítica (corrosión galvánica) en la tubería de aluminio 31 del conducto de gas 30 debido al contacto de la tubería de aluminio 31 del conducto de gas 30 con la tubería de cobre 42 del conducto de líquido 40.

25 En la realización, se elimina la condensación al cubrir la unidad de conducto de conexión 20 con un material aislante térmico 60 al objeto de evitar fugas de gotas de agua que se hayan condensado sobre la unidad de conducto de conexión 20 hacia la parte exterior del aparato de aire acondicionado.

La figura 5 es una vista en sección longitudinal de la zona de conexión de la tubería de aluminio y la tubería de cobre según la realización de la presente invención. La figura 6 es una vista en sección transversal (vista en sección sagital tomada a lo largo de la línea A - A de la figura 5) de la zona de conexión.

30 La condensación no se puede evitar por completo cubriendo la unidad de conducto de conexión 20 con el material aislante térmico 60 como se ha descrito con anterioridad. Por lo tanto, una pequeña cantidad de agua que se ha condensado permanece en un pequeño hueco 70 (figuras 5 y 6) formado entre el material aislante térmico 60 y la unidad de conducto de conexión 20. El agua que se ha condensado y que permanece en el pequeño hueco 70 cubre las superficies de las tuberías de aluminio 31 y 41 y las de las tuberías de cobre 32 y 42 de manera continua. Como resultado, los iones de cobre Cu^{2+} de las tuberías de cobre 32 y 42 se difunden hacia las tuberías de aluminio 31 y 41 en contra de la gravedad a través del agua que se ha condensado y que permanece, dando lugar así a que ocurra la corrosión electrolítica (corrosión galvánica) del aluminio o de una aleación de aluminio.

40 Según la realización, incluso cuando los iones de cobre Cu^{2+} de las tuberías de cobre 32 y 42, que se han formado del cobre o de una aleación de cobre, se difunden en contra de la gravedad hacia las tuberías de aluminio 31 y 41 a través del agua que se ha condensado y permanece en el pequeño hueco 70, una capa de difusión de zinc está conformada sobre la superficie de cada una de las tuberías de aluminio 31 y 41 al objeto de que se pueda eliminar la corrosión de las tuberías de aluminio 31 y 41. Al hacer esto, se puede eliminar el avance de la corrosión de las tuberías de aluminio 31 y 41 hechas de aluminio o de una aleación de aluminio y, en consecuencia, se puede mejorar la fiabilidad de las medidas en contra de las fugas de refrigerante.

45 Es deseable que la formación de la capa de difusión de zinc sobre las superficies de las tuberías de aluminio 31 y 41 hechas de aluminio o de una aleación de aluminio se lleve a cabo sobre las tuberías originales de las tuberías de aluminio 31 y 41.

50 De forma alternativa, a modo de tratamiento anticorrosión de las tuberías de aluminio 31 y 41 hechas de aluminio o de una aleación de aluminio, los tubos termorretráctiles o los revestimientos fijados o aplicados a las zonas de conexión 37 y 47 se pueden aplicar o unir por completo a intervalos de las tuberías de aluminio 31 y 41, estando cubiertos los intervalos por el material aislante térmico 60, al objeto de evitar que el agua se adhiera a las zonas de conexión 37 y 47. En este caso, es deseable que los tubos termorretráctiles estén fijados, o que los revestimientos se apliquen, a las tuberías de aluminio 31 y 41 mientras las tuberías de aluminio 31 y 41 sean todavía tuberías de conexión en un estado ensamblado antes de ser soldadas a los tubos de transferencia de calor 12 y 16 del intercambiador de calor interior 10.

5 Alternativamente, a modo de tratamiento anticorrosión de las tuberías de aluminio 31 y 41 hechas de aluminio o de una aleación de aluminio, las tuberías de aluminio 31 y 41 se pueden anodizar o chapar con metal, tal como zinc o manganeso. También en este caso, es deseable que las tuberías de aluminio 31 y 41 sean anodizadas o chapadas mientras las tuberías de aluminio 31 y 41 sean tuberías de conexión en un estado ensamblado antes de ser soldadas a los tubos de transferencia de calor 12 y 16 del intercambiador de calor interior 10.

De forma alternativa, un material revestido, el cual está formado por un material central y una aleación de aluminio altamente resistente a la corrosión (por ejemplo, A7072) superpuesta sobre el material central, se puede utilizar para las tuberías de aluminio 31 y 41 como el material al cual se aplica el tratamiento de corrosión.

10 En la realización descrita con anterioridad, un ejemplo del intercambiador de calor según la presente invención está instalado en la unidad de interior 100. No obstante, es evidente que el intercambiador de calor según la presente invención se puede instalar en la unidad de exterior 101. Es decir, en la realización descrita con anterioridad, se utiliza como intercambiador de calor interior 10 un ejemplo del intercambiador de calor según la presente invención. Sin embargo, es evidente que el intercambiador de calor según la presente invención se puede utilizar como intercambiador de calor exterior.

15 En la realización descrita con anterioridad, en el intercambiador de calor interior 10 se utiliza un ejemplo de tubos de transferencia de calor cilíndricos 12 y uno de tubos de transferencia de calor planos 16. Sin embargo, el intercambiador de calor interior 10 puede utilizar los tubos de transferencia de calor 12 o los tubos de transferencia de calor 16.

20 En la realización descrita con anterioridad, un ejemplo del intercambiador de calor (intercambiador de calor interior 10) incluye unos intercambiadores de calor de tubos de aletas. Sin embargo, es evidente que la presente invención es aplicable a una variedad de intercambiadores de calor. Es decir, la presente invención se puede implementar conectando el conducto de gas 30 y el conducto de líquido 40 que se han descrito en la realización de la presente invención a un intercambiador de calor equipado con tubos de transferencia de calor hechos de aluminio o de una aleación de aluminio.

25 Lista de signos de referencia

30 1 carcasa, 2 entrada de aire, 2a filtro, 3 salida de aire, 4 mecanismo de ajuste de la dirección del aire, 5 ventilador, 8 dispositivo de reducción de presión de deshumidificación de recalentamiento, 10 intercambiador de calor interior, 10a, 10b intercambiador de calor, 11 aleta, 12 tubo de transferencia de calor (cilíndrico), 15 aleta, 16 tubo de transferencia de calor (plano), 20 unidad de conducto de conexión, 29, 51 unidad de conexión de tuerca de ensanchamiento, 30 conducto de gas, 31, 41 tubería de aluminio (primer conducto de refrigerante), 32, 42 tubería de cobre (segundo conducto de refrigerante), 33, 43 zona de caída, 34, 44 parte curvada superior, 35, 45 zona lineal, 36, 46 parte curvada inferior, 37, 47 zona de conexión, 39, 49 subunidad de conexión de tuerca de ensanchamiento, 40 conducto de líquido, 50 unidad de conducto extendido, 60 material aislante térmico, 70 pequeño hueco, 100 unidad de interior, 101 unidad de exterior, 110 espacio acondicionado, 111 pared y 112 orificio.

35

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor (10) que comprende:
un tubo de transferencia de calor (12, 16) hecho de aluminio o de una aleación de aluminio; y
5 una unidad de conducto de conexión (20) a través de la cual pasa un refrigerante que sale del tubo de transferencia de calor (12, 16) y un refrigerante que circula hacia el interior del tubo de transferencia de calor (12, 16),
incluyendo la unidad de conducto de conexión (20)
un conducto de gas (30) a través del cual circula el refrigerante en un estado gaseoso, y
un conducto de líquido (40) a través del cual circula el refrigerante en un estado líquido o en un estado gas-líquido bifásico,
10 teniendo tanto el conducto de gas (30) como el conducto de líquido (40)
una primera tubería de refrigerante (31, 41) hecha de aluminio o de una aleación de aluminio, y
una segunda tubería de refrigerante (32, 42) hecha de cobre o de una aleación de cobre,
estando la primera tubería de refrigerante (31, 41) y la segunda tubería de refrigerante (32, 42)
conectadas entre sí,
15 teniendo la primera tubería de refrigerante (31, 41) una zona de caída (33, 43) conectada al tubo de transferencia de calor (12, 16), extendiéndose la zona de caída (33, 43) hacia abajo con respecto al tubo de transferencia de calor (12, 16), en el que
cada zona de conexión (37, 47) entre la primera tubería de refrigerante (31, 41) y la segunda tubería de refrigerante (32, 42) está dispuesta en la zona de caída (33, 43) de la primera tubería de refrigerante (31, 41),
20 la unidad de conducto de conexión (20) está cubierta con un material aislante térmico (60),
caracterizado por que se aplica un tratamiento anticorrosión a cada primera tubería de refrigerante (31, 41) cubierta con el material aislante térmico (60), comprendiendo este tratamiento anticorrosión la formación de una capa protectora.
2. El intercambiador de calor (10) de la reivindicación 1, en el que
25 la formación de una capa protectora se lleva a cabo por medio de un método elegido de entre anodización, revestimiento, chapado o difusión.
3. El intercambiador de calor (10) de la reivindicación 1 o 2, en el que
el conducto de gas (30) y el conducto de líquido (40) tienen cada uno una parte curvada (36, 46) en una parte inferior de la zona de caída (33, 43) de la primera tubería de refrigerante (31, 41), y
30 cada zona de conexión (37,47) está situada por encima de las partes curvadas correspondientes (36, 46).
4. El intercambiador de calor (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que
la zona de conexión (37) del conducto de gas (30) y la zona de conexión (47) del conducto de líquido (40) están situadas a un mismo nivel de altura.
5. Un aparato de aire acondicionado que comprende:
35 el intercambiador de calor (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

FIG. 1

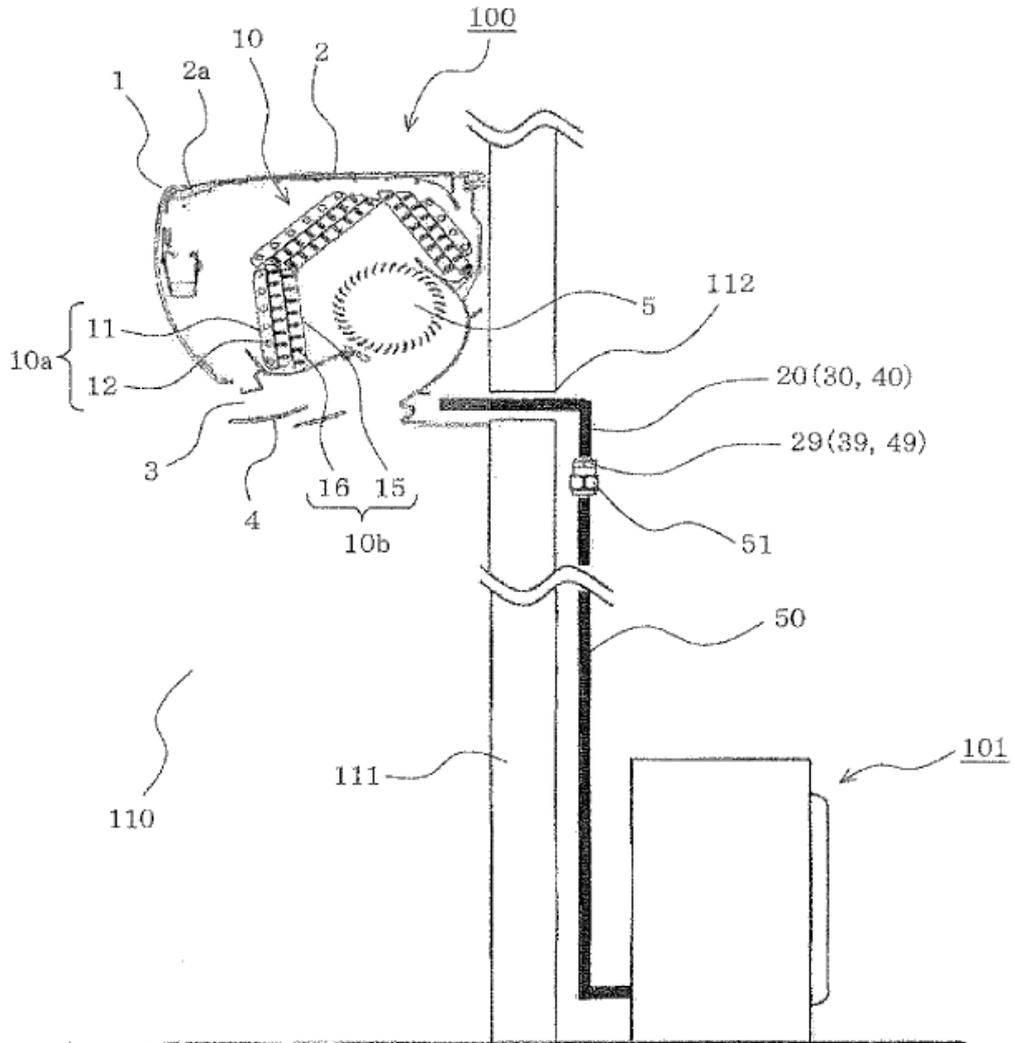


FIG. 2

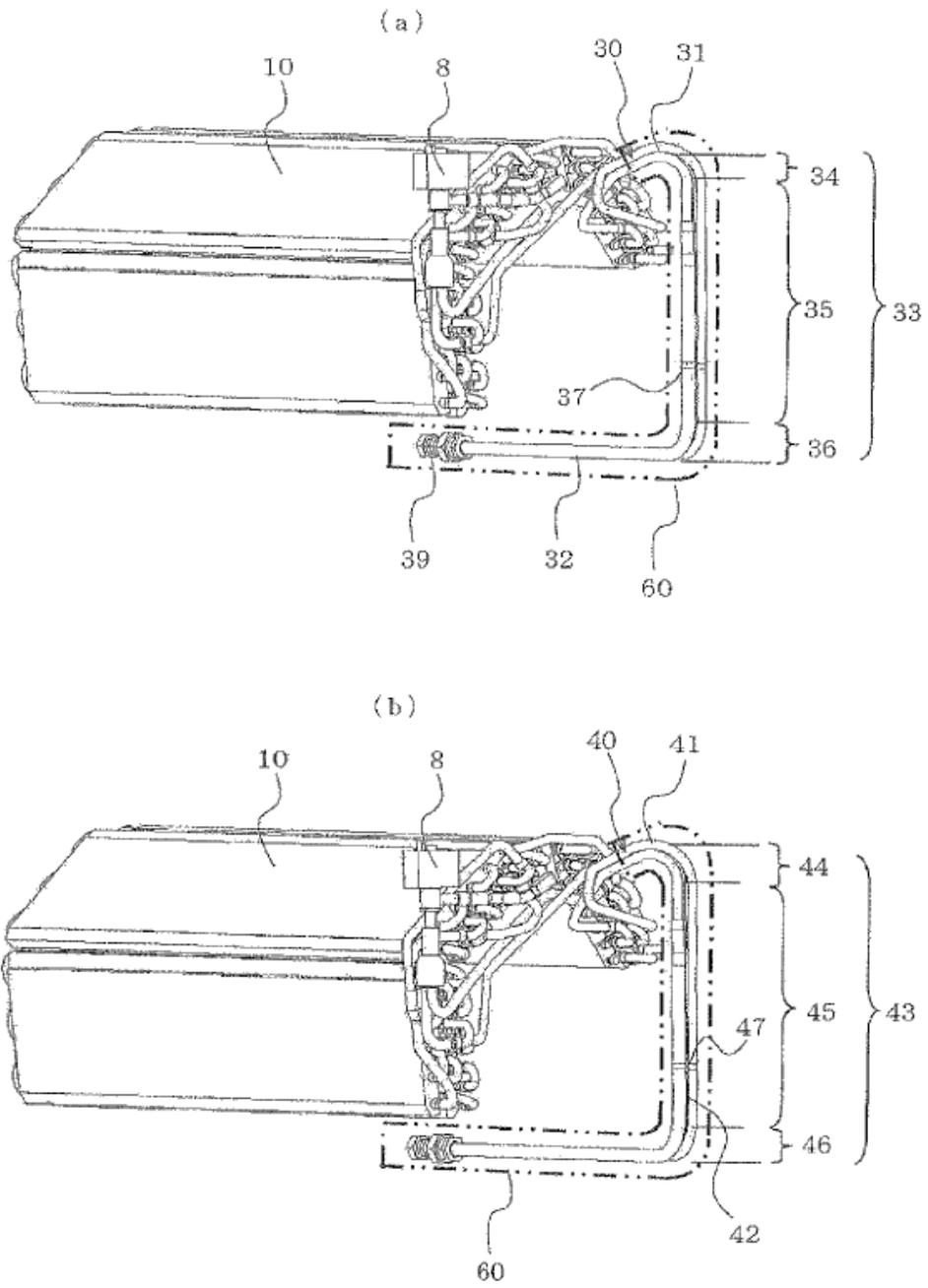


FIG. 3

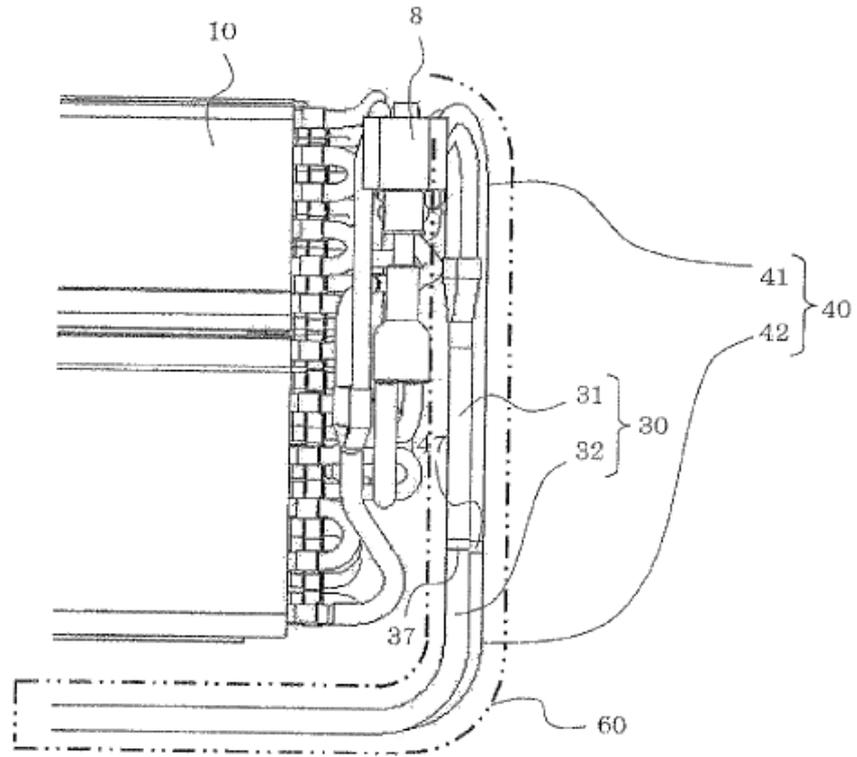


FIG. 4

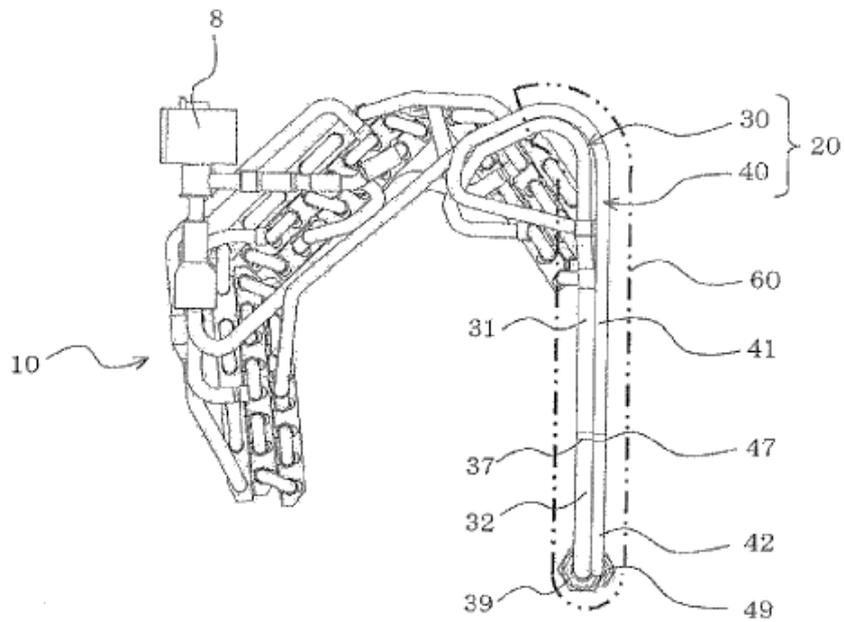


FIG. 5

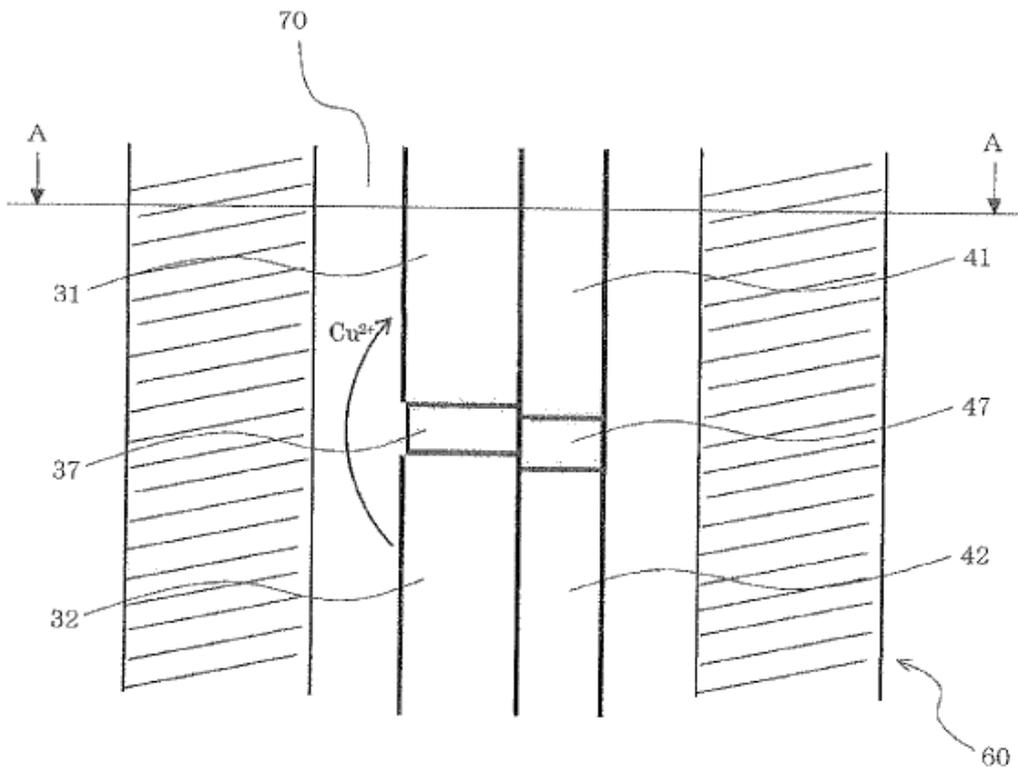


FIG. 6

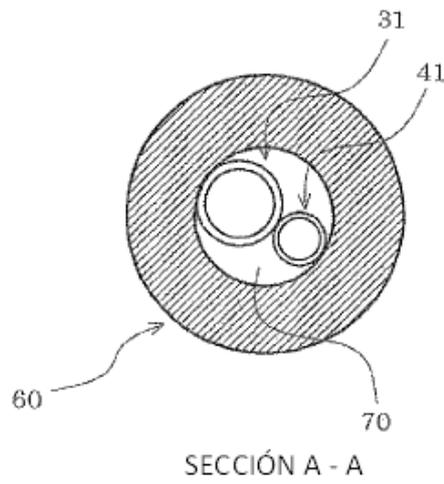


FIG. 7

