

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 795**

51 Int. Cl.:
F28F 1/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06767333 .5**
96 Fecha de presentación: **26.06.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1906129**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.04.2008**

54 Título: **INTERCAMBIADOR DE CALOR DE TUBOS Y ALETAS.**

30 Prioridad:
01.07.2005 JP 2005194254

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.12.2011

73 Titular/es:
**DAIKIN INDUSTRIES, LTD.
UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-
NISHI 2-CHOME, KITA-KU
OSAKA-SHI, OSAKA 530-8323, JP**

72 Inventor/es:
**Fujino, Hirokazu;
Kim, Hyunyoung;
Kamada, Toshimitsu y
Kasai, Kazushige**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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).

ES 2 370 795 T3

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor de tubos y aletas

Campo Técnico

5 La presente invención se refiere a un intercambiador de calor de tubos y aletas, y en particular a un intercambiador de calor de tubos y aletas con unas aletas de transferencia de calor dispuestas en un flujo de aire y unos tubos plurales de transferencia de calor que están insertados en las aletas de transferencia de calor y dispuestos en una dirección sustancialmente ortogonal a la dirección de flujo del flujo de aire.

Técnica Antecedente

10 Convencionalmente, los intercambiadores de calor de tubos y aletas (es decir, los intercambiadores de calor de aletas y tubos cruzados) con aletas de transferencia de calor dispuestas en un flujo de aire y con tubos plurales de transferencia de calor que están insertados en las aletas de transferencia de calor y dispuestos en una dirección sustancialmente ortogonal a la dirección de flujo del flujo de aire han sido ampliamente utilizados en acondicionadores de aire y similares.

15 En tales intercambiadores de calor de tubos y aletas, como técnica de potenciación de transferencia de calor con el propósito de reducir las zonas muertas de agua formadas en las porciones de los tubos de transferencia de calor en las aletas de transferencia de calor situadas corriente abajo de la dirección de flujo del flujo de aire y con el propósito de renovar las capas límite de las aletas de transferencia de calor, se ha empleado (véase el documento JP-A-61-110889) una técnica para formar, mediante corte y elevación de las superficies de las aletas de transferencia de calor a ambos lados de los tubos de transferencia de calor, unas aletas de guía que aumentan de tamaño y se abren corriente arriba de la dirección de flujo del flujo de aire.

20 El documento JP 10 009786 da a conocer un intercambiador de calor con aletas, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 5, en el que unas partes de lama están inclinadas de manera que el lado corriente abajo en la dirección de las partes de lama está formado con una altura menor que el lado corriente arriba de estas partes.

25 Los documentos US 2003/000686 A1, JP 61 006590, JP 02 259 393 A, JP 10 089876 A y JP 10 332291 A dan a conocer diversos tipos diferentes de disposiciones de aleta de guía en diferentes intercambiadores de calor.

Divulgación de la invención

30 Sin embargo, cuando se usa un intercambiador de calor de tubos y aletas, en el que se emplean las mencionadas aletas de guía, a modo de evaporador de un medio calorífico, tal como un refrigerante que use aire como fuente de calor, como pueden ser los acondicionadores de aire y similares, surge el problema de que el agua de drenaje, que se produce debido al intercambio de calor entre el aire y el medio calorífico, se acumula en las aletas de guía y aumenta la resistencia a la ventilación. Adicionalmente, cuando se usa un intercambiador de calor de tubos y aletas, en el que se emplean las mencionadas aletas de guía, a modo de intercambiador de calor exterior que configura una unidad exterior de un acondicionador de aire, surge el problema de que, aunque a veces la escarcha generada sobre la superficie de las aletas del intercambiador de calor es eliminada por la operación de descongelado, en este caso disminuye la capacidad de drenaje del agua.

35 Es un objetivo de la presente invención que las aletas de guía de un intercambiador de calor de tubos y aletas logren simultáneamente un efecto de potenciación de la transferencia del calor y una buena capacidad de drenaje de agua. Este objetivo se resuelve mediante un intercambiador de calor de tubos y aletas de acuerdo con la reivindicación 1. Las realizaciones están nombradas en las reivindicaciones dependientes.

40 Un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a la invención comprende: unas aletas de transferencia de calor dispuestas en un flujo de aire; y unos tubos plurales de transferencia de calor que están insertados en las aletas de transferencia de calor y dispuestos en una dirección sustancialmente ortogonal a la dirección de flujo del flujo de aire. Sobre las aletas de transferencia de calor, se forman unas aletas de guía plurales dispuestas en línea recta de corriente arriba a corriente abajo en la dirección de flujo del flujo de aire, mediante corte y elevación de las superficies de las aletas de transferencia de calor a ambos lados de los tubos de transferencia de calor. Las líneas rectas que hipotéticamente interconectan las aletas de guía plurales están sesgadas con respecto a la dirección del flujo de aire para guiar el flujo de aire en la cercanía de los tubos de transferencia de calor hasta los lados traseros de los tubos de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire.

45 En el presente intercambiador de calor de tubos y aletas, las aletas de guía están organizadas pluralmente de corriente arriba a corriente abajo en la dirección del flujo de aire, y las aletas de guía están sesgadas con respecto a la dirección del flujo de aire para guiar el flujo de aire en la cercanía de los tubos de transferencia de calor hasta los lados traseros de los tubos de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire, por lo que

principalmente el efecto de renovación de las capas límite puede obtenerse fiablemente mediante las aletas de guía de las aletas de guía plurales que están dispuestas en los lados delanteros de las aletas de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire, y el efecto de reducir las zonas muertas de agua formadas en los lados traseros de las aletas de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire puede obtenerse mediante las aletas de guía que están dispuestas en los lados traseros de las aletas de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire, y se facilita el drenaje de agua de la superficie de las aletas de transferencia de calor, a través de las separaciones situados entre las aletas de guía. Por lo tanto, puede obtenerse un efecto de potenciación de la transferencia de calor mediante las aletas de guía sin que afecte al drenaje de agua de las superficies de las aletas de transferencia de calor.

Adicionalmente, debido a que las aletas de guía plurales están dispuestas en línea recta de corriente arriba a corriente abajo en la dirección de flujo del flujo de aire, las aletas de guía de las aletas de guía plurales que están dispuestas en los lados traseros de las aletas de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire tienen la misma inclinación que las aletas de guía de las aletas de guía plurales que están dispuestas en los lados delanteros de las aletas de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire, de manera que no sólo reducen las zonas muertas de agua formadas en las porciones de los lados traseros de los tubos de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire, sino que pueden evitar que se formen nuevas zonas muertas de agua en la parte trasera de las aletas de guía.

Tal como se ha descrito anteriormente, en el intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a la presente invención, mediante las aletas de guía puede obtenerse el efecto de potenciación de la transferencia de calor sin que se vea afectado por el drenaje de agua en la superficie de las aletas de transferencia de calor, y puede evitarse la formación de nuevas zonas muertas de agua en los lados traseros de las aletas de guía, por lo que mediante las aletas de guía puede lograrse simultáneamente un efecto de potenciación de la transferencia del calor y un drenaje del agua.

En el intercambiador de calor de tubos y aletas de acuerdo con la invención, la altura de cada una de las aletas de guía aumenta gradualmente corriente abajo en la dirección de flujo del flujo de aire.

En el presente intercambiador de calor de tubos y aletas, al otorgar a cada una de las aletas de guía una forma cuya altura aumenta gradualmente corriente abajo en la dirección de flujo del flujo de aire, pueden crearse unos vórtices verticales en la parte trasera de cada una de las aletas de guía, de manera que puede aumentarse adicionalmente el efecto de potenciación de la transferencia de calor mediante las aletas de guía.

Un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a un segundo aspecto es el intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a la primera o segunda invención, en el cual en las aletas de transferencia de calor hay formada una porción de potenciación del drenaje de agua para hacer que el agua que se acumula entre las aletas de guía que están mutuamente adyacentes en las líneas rectas fluya hacia abajo.

En el presente intercambiador de calor de tubos y aletas, la porción de potenciación del drenaje de agua está formada entre las aletas de guía, de manera que puede aumentarse adicionalmente la capacidad de drenar agua de las aletas de guía.

Un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a un tercer aspecto es el intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a la tercera invención, en el cual la porción de potenciación del drenaje de agua es una ranura formada entre las aletas de guía que están mutuamente adyacentes en las líneas rectas.

Un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a un cuarto aspecto es el intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a la tercera invención, en el cual la porción de potenciación del drenaje de agua es una muesca formada en las porciones extremas de las aletas de guía que están mutuamente adyacentes en las líneas rectas, cuyas porciones extremas son porciones que se vuelven porciones extremas inferiores de las aletas de guía.

Un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a un quinto aspecto es el intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a la tercera invención, en el cual la porción de potenciación del drenaje de agua es un nervio conductor de agua formado entre las aletas de guía que están mutuamente adyacentes en las líneas rectas.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama en sección transversal de un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a una primera realización de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama en sección transversal tomada por la línea A-A de la FIG. 1.

La FIG. 3 es un diagrama en sección transversal tomada por la línea B-B de la FIG. 1.

La FIG. 4 es un diagrama que muestra un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a una modificación de la primera realización, mostrando el diagrama la porción C de la FIG. 1.

La FIG. 5 es un diagrama que muestra un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a una modificación de la primera realización, mostrando el diagrama la porción C de la FIG. 1.

- 5 La FIG. 6 es un diagrama que muestra un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a una modificación de la primera realización, mostrando el diagrama la porción C de la FIG. 1.

La FIG. 7 es un diagrama en sección transversal de un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a una segunda realización de la presente invención.

La FIG. 8 es un diagrama en sección transversal tomada por la línea A-A de la FIG. 7.

- 10 La FIG. 9 es un diagrama en sección transversal tomada por la línea B-B de la FIG. 7.

La FIG. 10 es un diagrama que muestra un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a una modificación de la segunda realización, mostrando el diagrama la porción C de la FIG. 7.

La FIG. 11 es un diagrama que muestra un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a una modificación de la segunda realización, mostrando el diagrama la porción C de la FIG. 7.

- 15 La FIG. 12 es un diagrama que muestra un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a una modificación de la segunda realización, mostrando el diagrama la porción C de la FIG. 7.

Descripción de los números de referencia

1, 101	Intercambiadores de Calor de tubos y aletas
2, 102	Aletas de Transferencia de Calor
20 3	Tubo de Transferencia de Calor
21a a 21d, 121a a 121f	Aletas de Guía
32, 35, 132, 133, 136, 137	Ranuras (Porciones de Potenciación de Drenaje de Agua)
42, 43, 142, 143, 144, 145	Muecas (Porciones de Potenciación de Drenaje de Agua)
52, 151, 154	Nervios conductores de Agua

Mejores modos de llevar a cabo la invención

A continuación, se describirán realizaciones de un intercambiador de calor de tubos y aletas perteneciente a la presente invención en base a los dibujos.

<Primera realización>

- 30 En las FIGS. 1 a 3, se muestran porciones relevantes de un intercambiador de calor 1 de tubos y aletas perteneciente a una primera realización de la presente invención. En este caso, la FIG. 1 es un diagrama en sección transversal del intercambiador de calor 1 de tubos y aletas. La FIG. 2 es un diagrama en sección transversal tomada por la línea A-A de la FIG. 1. La FIG. 3 es un diagrama en sección transversal tomada por la línea B-B de la FIG. 1.

(1) Configuración Básica del Intercambiador de Calor de tubos y aletas

- 35 El intercambiador de calor 1 de tubos y aletas es un intercambiador de calor de aletas y tubos cruzados y dispone principalmente de unas aletas 2 de transferencia de calor plurales, en forma de placa, y de unos tubos 3 de transferencia de calor plurales. Las aletas 2 de transferencia de calor están dispuestas de manera que estén situadas, en una dirección del grosor de la placa, en un estado en el que la dirección plana de las mismas está generalmente a lo largo de la dirección de flujo de un flujo de aire. Unos agujeros de paso 2a plurales están
40 formados en las aletas 2 de transferencia de calor a intervalos y en una dirección sustancialmente ortogonal a la dirección de flujo del flujo de aire. Las porciones alrededor de los agujeros de paso 2a sirven como porciones 23 de collar anular que sobresalen hacia un lado en la dirección del grosor de la placa de las aletas 2 de transferencia de calor. Las porciones 23 de collar hacen contacto con las superficies de las aletas 2 de transferencia de calor
45 adyacentes, en la dirección del grosor de la placa, que son opuestas a las superficies en las que están formadas las porciones 23 de collar, de manera que se asegura un intervalo H predeterminado entre cada una de las aletas 2 de

transferencia de calor en la dirección del grosor de la placa. Los tubos 3 de transferencia de calor son elementos de tubo dentro de los que fluye un medio calorífico tal como un refrigerante; los tubos 3 de transferencia de calor están insertados en las aletas 2 de transferencia de calor, que están dispuestas para estar situadas en la dirección del grosor de la placa, y están dispuestos en una dirección sustancialmente ortogonal a la dirección de flujo del flujo de
5 aire. Específicamente, los tubos 3 de transferencia de calor penetran en los agujeros de paso 2a formados en las aletas 2 de transferencia de calor y entran en estrecho contacto con las superficies interiores de las porciones 23 de collar como resultado del trabajo de expansión del tubo durante el montaje del intercambiador de calor 1 de tubos y aletas.

Adicionalmente, el intercambiador de calor 1 de tubos y aletas de la presente invención se usa en un estado en el que la dirección de disposición de los tubos 3 de transferencia de calor es una dirección sustancialmente vertical. Por esta razón, el flujo de aire fluye de manera que cruza a través del intercambiador de calor 1 de tubos y aletas en una dirección sustancialmente horizontal. Debe observarse que en la siguiente descripción, cuando se use un lenguaje tal como "lado superior" o "hacia arriba" y "lado inferior" o "hacia abajo", esto indicará la dirección de
10 disposición de los tubos 3 de transferencia de calor.

15 (2) Forma Detallada de las Aletas de Transferencia de Calor

A continuación, se describirá la forma detallada de las aletas 2 de transferencia de calor usadas en el intercambiador de calor 1 de tubos y aletas de la presente realización.

Sobre las aletas 2 de transferencia de calor plurales (en la presente realización, dos), se forma un conjunto de aletas de guía 21a y 21b y un conjunto de aletas de guía 21c y 21d, dispuestas en línea recta de corriente arriba a corriente abajo en la dirección de flujo del flujo de aire, mediante corte y elevación de las superficies de las aletas 2 de transferencia de calor en ambos lados de cada una de las aletas 3 de transferencia de calor (es decir, el lado inferior y el lado superior de cada una de las aletas 3 de transferencia de calor). Las líneas rectas L_1 y L_2 que interconectan hipotéticamente las aletas de guía 21a y 21b y las aletas de guía 21c y 21d están sesgadas con respecto a la dirección de flujo del flujo de aire para guiar el flujo de aire en la cercanía de los tubos 3 de
20 transferencia de calor hasta los lados traseros de los tubos 3 de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire. En este caso, los ángulos de ataque α_1 y α_2 que las líneas rectas L_1 y L_2 forman con respecto a la dirección de flujo del flujo de aire están establecidos para estar dentro del rango de entre 10° y 30° .

Adicionalmente, cada una de las aletas de guía 21a a 21d está formada de tal manera que su altura aumenta gradualmente corriente abajo en la dirección de flujo del flujo de aire. En la presente realización, cada una de las aletas de guía 21a a 21d es sustancialmente trapezoidal o sustancialmente triangular (véase la FIG. 3; la FIG. 3 es un diagrama que muestra las aletas de guía 21c y 21d, pero las aletas de guía 21a y 21b también tienen la misma forma) y está formada de manera que su altura máxima h es menor que la altura H de las porciones 23 de collar. Adicionalmente, unos agujeros de ranura 22a a 22d, que se forman en las aletas 2 de transferencia de calor cuando se cortan y se elevan las aletas de guía 21a a 21d, están dispuestos en los lados lejanos de las aletas 3 de
30 transferencia de calor, estando las aletas de guía 21a a 21d interpuestas entre los mismos.

35 (3) Características del Intercambiador de Calor de tubos y aletas

En el intercambiador de calor 1 de tubos y aletas con la configuración anteriormente mencionada, las aletas de guía formadas en ambos lados de cada uno de los tubos 3 de transferencia de calor están divididas en grupos plurales (en la presente realización, dos), el grupo de las aletas de guía 21a y 21b y el grupo de las aletas de guía 21c y 21d, de corriente arriba a corriente abajo en la dirección de flujo del flujo de aire, y el grupo de las aletas de guía 21a y 21b y el grupo de las aletas de guía 21c y 21d están sesgados con respecto a la dirección de flujo para guiar el flujo de aire en la cercanía de los tubos 3 de transferencia de calor hasta los lados traseros de los tubos 3 de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire, de manera que principalmente el efecto de renovación de las capas límite puede obtenerse fiablemente mediante las aletas de guía 21a y 21c de las aletas de
40 guía 21a a 21d que están dispuestas en los lados delanteros de las aletas 2 de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire, y el efecto de reducción de las zonas muertas de agua que se forman en las porciones de los lados traseros de las aletas 3 de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire puede obtenerse mediante las aletas de guía 21b y 21d que están dispuestas en los lados traseros de las aletas 2 de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire, y puede facilitarse el drenaje del agua que se produce sobre las superficies de las aletas 2 de transferencia de calor entre las aletas de guía 21a y 21b y entre las aletas de guía 21c y 21d. Por lo tanto, puede obtenerse un efecto de potenciación de la transferencia de calor mediante las aletas de guía 21a a 21d sin afectar al drenaje de agua que se produce en las superficies de las aletas 2 de transferencia de calor.

Adicionalmente, debido a que las aletas de guía 21a y 21b y las aletas de guía 21c y 21d están dispuestas en línea recta sobre las líneas L_1 y L_2 , de corriente arriba a corriente abajo en la dirección de flujo de aire, las aletas de guía 21b y 21d de las aletas de guía 21a a 21d que están dispuestas en los lados traseros de las aletas 2 de
55 transferencia de calor.

transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire tienen la misma inclinación que las aletas de guía 21a y 21c que están dispuestas en los lados delanteros en la dirección de flujo del flujo de aire, de manera que no sólo reducen las zonas muertas de agua formadas en las porciones de los lados traseros de los tubos 3 de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire, sino que pueden evitar la formación de nuevas zonas muertas de agua en la parte trasera de las aletas de guía 21b y 21d.

Tal como se ha descrito anteriormente, en el intercambiador de calor 1 de tubos y aletas de la presente realización, mediante las aletas de guía 21a a 21d puede obtenerse un efecto de potenciación de la transferencia de calor sin que el mismo se vea afectado por el drenaje de agua en la superficie de las aletas 2 de transferencia de calor, y puede evitarse la formación de nuevas zonas muertas de agua en los lados traseros de las aletas de guía 21b y 21d, por lo que mediante las aletas de guía puede lograrse simultáneamente un efecto de potenciación de la transferencia del calor y un drenaje del agua.

Adicionalmente, en el presente intercambiador de calor 1 de tubos y aletas, al otorgar a cada una de las aletas de guía 21a a 21d una forma cuya altura aumenta gradualmente corriente abajo en la dirección de flujo del flujo de aire, pueden formarse unos vórtices verticales en la parte trasera de cada una de las aletas de guía 21a a 21d, de manera que puede aumentarse adicionalmente el efecto de potenciación de la transferencia de calor mediante cada una de las aletas de guía 21a a 21d.

(4) Modificaciones

En el intercambiador de calor 1 de tubos y aletas mencionado anteriormente, pueden formarse unas ranuras 32 y 35 (véase la FIG. 4), unas muescas 42 y 43 (véase la FIG. 5), o un labio 52 conductor de agua (véase la FIG. 6) que sirvan a modo de porción de potenciación del drenaje para hacer que el agua que se acumula entre las aletas de guía 21a y 21b y las aletas de guía 21c y 21d que están mutuamente adyacentes sobre las líneas rectas L_1 y L_2 fluya hacia abajo, para facilitar el drenaje de agua de las superficies de las aletas 2 de transferencia de calor a través de las separaciones situados entre las aletas de guía 21a y 21b y entre las aletas de guía 21c y 21d. En este caso, las FIGS. 4 a 6 son diagramas que muestran la porción C de la FIG. 1 cuando se forma cada tipo de porción de potenciación del drenaje de agua en las aletas 2 de transferencia de calor.

En primer lugar, se describirá un caso en el que se forman las ranuras 32 y 35 en las aletas 2 de transferencia de calor, usando la FIG. 4. En la presente modificación, las ranuras 32 y 35 están formadas, para cruzarse con las líneas verticales L_1 y L_2 en la dirección vertical, en las porciones de separación entre las aletas de guía 21a y 21b que están mutuamente adyacentes sobre la línea L_1 y entre las aletas de guía 21c y 21d que están mutuamente adyacentes sobre la línea recta L_2 . En este caso, se otorga a las ranuras 32 y 35 una anchura de ranura estrecha mediante la formación de unas incisiones en las aletas 2 de transferencia de calor, por ejemplo, para asegurar que las ranuras 32 y 35 no afecten, en la medida de lo posible, al rendimiento de la transferencia de calor. Adicionalmente, pueden también formarse unas ranuras 31, 33, 34 y 36 que sean iguales que las ranuras 32 y 35 en las porciones extremas de las aletas de guía 21a a 21d en vez de las porciones de separación entre las aletas de guía 21a y 21b y entre las aletas de guía 21c y 21d.

A continuación, se describirá un caso en el que se forman las muescas 42 y 43 en las aletas 2 de transferencia de calor, usando la FIG. 5. En la presente modificación, las muescas 42 y 43 están formadas en las porciones extremas de las aletas de guía 21a y 21b y las aletas de guía 21c y 21d que están mutuamente adyacentes sobre las líneas rectas L_1 y L_2 , cuyas porciones extremas se transforman en porciones extremas inferiores de las aletas de guía 21a y 21b y las aletas de guía 21c y 21d (es decir, las porciones que se transforman en porciones inferiores de las aletas de guía 21a y 21b y las aletas de guía 21c y 21d a lo largo de la dirección de la fuerza gravitacional). Específicamente, las muescas 42 y 43 están formadas en la porción extrema inferior de la aleta de guía 21b y en la porción extrema inferior de la aleta de guía 21c. En este caso, las muescas 42 y 43 son incisiones verticales formadas en las porciones extremas inferiores de las aletas de guía 21b y 21c de manera que se comuniquen con las ranuras 22b y 22c que se forman al formar las aletas de guía 21c y 21c mediante corte y elevación. Adicionalmente, las muescas 42 y 43 que son iguales a las muescas 42 y 43 también pueden ser formadas en las porciones extremas de las aletas de guía 21a y 21d en vez de las porciones que se transforman en las porciones extremas inferiores de las aletas de guía 21b y 21c.

A continuación, se describirá un caso en el que se forma el nervio 52 conductor de agua en las aletas 2 de transferencia de calor, usando la FIG. 6. En la presente modificación, el nervio 52 conductor de agua está formado, para cruzarse con las líneas rectas L_1 y L_2 en la dirección vertical, en las porciones de separación entre las aletas de guía 21a y 21b que están mutuamente adyacentes sobre la línea recta L_1 y entre las aletas de guía 21c y 21d que están mutuamente adyacentes sobre la línea recta L_2 . En este caso, el nervio 52 conductor de agua es un saliente largo y estrecho que se extiende hacia arriba y que se forma presionando las superficies de las aletas 2 de transferencia de calor, y el nervio 52 conductor de agua está formado para que interconecte continuamente, en la dirección vertical (es decir, la dirección de la fuerza gravitacional), la porción de separación entre las aletas de guía 21a y 21b y la porción de separación entre las aletas de guía 21c y 21d. Debe observarse que, en la cercanía de los

tubos 3 de transferencia de calor, el nervio 52 conductor de agua no puede extenderse en línea recta en la dirección vertical, de manera que formando sólo una porción del mismo en forma de arco circular en la cercanía de la porción 23 de collar, puede mantenerse un estado en el que el nervio 52 conductor de agua está formado sustancialmente en la dirección de la fuerza gravitacional. Adicionalmente, también pueden formarse los nervios 51 y 53 conductores de agua, que son iguales al nervio 52 conductor de agua, en la porción del lado delantero de las aletas de guía 21a y 21c en la dirección de flujo del flujo de aire y en la porción del lado trasero de las aletas de guía 21b y 21d en la dirección de flujo del flujo de aire, en vez de en la porción de separación entre las aletas de guía 21a y 21b y en la porción de separación entre las aletas de guía 21c y 21d.

Tal como se ha descrito anteriormente, en el intercambiador de calor 1 de tubos y aletas de la presente modificación, la capacidad de las aletas 2 de transferencia de calor para drenar agua puede aumentarse adicionalmente dado que las ranuras 32 y 35, las muescas 42 y 43, o el nervio 52 conductor de agua que sirven como porción de potenciación de drenaje de agua están formados entre las aletas de guía 21a y 21b que están mutuamente adyacentes sobre la línea recta L_1 y entre las aletas de guía 21c y 21d que están mutuamente adyacentes sobre la línea recta L_2 .

<Segunda realización>

En las FIGS. 7 a 9 se muestran porciones relevantes de un intercambiador de calor 101 de tubos y aletas perteneciente a una segunda realización de la presente invención. En este caso, la FIG. 7 es un diagrama en sección transversal del intercambiador de calor 101 de tubos y aletas. La FIG. 8 es un diagrama en sección transversal tomada por la línea A-A de la FIG. 7. La FIG. 9 es un diagrama en sección transversal tomada por la línea B-B de la FIG. 7.

(1) Configuración del Intercambiador de Calor de tubos y aletas

La configuración básica del intercambiador de calor 101 de tubos y aletas es la misma que la del intercambiador de calor 1 de tubos y aletas de la primera realización excepto por las aletas de guía 121a a 121f de las aletas 102 de transferencia de calor descritas más adelante. Por esta razón, se omitirá la descripción relacionada con la configuración básica del intercambiador de calor 101 de tubos y aletas, cambiando los números de referencia que se refieren a las aletas 102 de transferencia de calor de 10 a 100.

A continuación, se describirá la forma detallada de las aletas 102 de transferencia de calor usadas en el intercambiador de calor 101 de tubos y aletas de la presente realización.

Sobre las aletas 102 de transferencia de calor plurales (en la presente realización, tres), se forma un conjunto de aletas de guía 121a, 121b y 121c y un conjunto de aletas de guía 121d, 121e y 121f, dispuestas en línea recta de corriente arriba a corriente abajo en la dirección de flujo del flujo de aire, mediante corte y elevación de las superficies de las aletas 2 de transferencia de calor en ambos lados de cada una de las aletas 3 de transferencia de calor (es decir, el lado inferior y el lado superior de cada una de las aletas 3 de transferencia de calor). Las líneas rectas L_1 y L_2 que interconectan hipotéticamente las aletas de guía 121a, 121b y 121c y las aletas de guía 121d, 121e y 121f están sesgadas con respecto a la dirección de flujo del flujo de aire para guiar el flujo de aire en la cercanía de los tubos 3 de transferencia de calor hasta los lados traseros de los tubos 3 de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire. En este caso, los ángulos de ataque α_1 y α_2 que las líneas rectas L_1 y L_2 forman con respecto a la dirección de flujo del flujo de aire están establecidos para estar dentro del rango de entre 10° y 30° .

Adicionalmente, cada una de las aletas de guía 121a a 121f está formada de tal manera que su altura aumenta gradualmente corriente abajo en la dirección de flujo del flujo de aire. En la presente realización, cada una de las aletas de guía 121a a 121f es sustancialmente trapezoidal o sustancialmente triangular (véase la FIG. 9; la FIG. 9 es un diagrama que muestra las aletas de guía 121d, 121e y 121f, pero las aletas de guía 121a, 121b y 121c también tienen la misma forma) y está formada de manera que su altura máxima h es menor que la altura H de las porciones 123 de collar. Adicionalmente, unos agujeros de ranura 122a a 122f, que se forman en las aletas 102 de transferencia de calor cuando se cortan y elevan las aletas de guía 121a a 121f, están dispuestos en los lados lejanos de las aletas 3 de transferencia de calor, estando las aletas de guía 121a a 121f interpuestas entre los mismos.

Tal como se ha descrito anteriormente, en el intercambiador de calor 101 de tubos y aletas de la presente realización configurado como se ha descrito anteriormente, aunque las aletas de guía del intercambiador de calor 1 de tubos y aletas de la primera realización tenían una estructura de dos divisiones que comprendía el conjunto de las aletas de guía 21a y 21b y el conjunto de las aletas de guía 21c y 21d, en este caso las aletas de guía tienen una estructura de tres divisiones que comprende el conjunto de aletas de guía 121a, 121b y 121c y el conjunto de las aletas de guía 121d, 121e y 121f, de manera que aumenta la cantidad de separaciones entre las aletas de guía para drenar el agua de las superficies de las aletas 102 de transferencia de calor. Por esta razón, puede

aumentarse la capacidad para drenar agua en comparación con el intercambiador de calor 1 de tubos y aletas de la primera realización.

(2) Modificaciones

- 5 En el intercambiador de calor 101 de tubos y aletas mencionado anteriormente, similar al intercambiador de calor 1 de tubos y aletas de la primera realización, también pueden formarse unas ranuras 132, 133, 136 y 137 (véase la FIG. 10), unas muescas 142, 143, 144 y 145 (véase la FIG. 11), o un labio 152 y 153 conductor de agua (véase la FIG. 12), que sirvan a modo de porción de potenciación del drenaje para hacer que el agua que se acumula entre las aletas de guía 121a y 121b, entre las aletas de guía 121b y 121c, entre las aletas de guía 121d y 121e, y entre las aletas de guía 121e y 121f que están mutuamente adyacentes sobre las líneas rectas L_1 y L_2 fluya hacia abajo, para facilitar el drenaje de agua de las superficies de las aletas 102 de transferencia de calor a través de los rebajes entre las aletas de guía 121a y 121b, entre las aletas de guía 121b y 121c, entre las aletas de guía 121d y 121e, y entre las aletas de guía 121e y 121f. En este caso, las FIGS. 10 a 12 son diagramas que muestran la porción C de la FIG. 7 cuando se forma cada tipo de porción de potenciación del drenaje de agua en las aletas 102 de transferencia de calor.
- 10
- 15 Debe observarse que, debido a que las formas, y similares, de las ranuras, las muescas y los nervios conductores de agua son las mismas que las de las ranuras 32 y 35, las muescas 42 y 43, y los nervios 52 conductores de agua pertenecientes a la primera realización, se omitirá la descripción de las mismas. Adicionalmente, en este intercambiador de calor 101 de tubos y aletas, similar al intercambiador de calor 1 de tubos y aletas perteneciente a las modificaciones de la primera realización, también pueden formarse unas ranuras 131, 134, 135 y 138, unas muescas 141 y 146, o unos labios 151 y 154 conductores de agua en porciones que no sean aquellas situadas entre las aletas de guía 121a y 121b, entre las aletas de guía 121b y 121c, entre las aletas de guía 121d y 121e, y entre las aletas de guía 121e y 121f.
- 20

<Otras realizaciones>

- 25 Anteriormente se han descrito realizaciones de la presente invención en base a los dibujos, pero las configuraciones específicas de la misma no están limitadas a estas realizaciones y pueden alterarse dentro de un rango que no se salga de la esencia de la invención.

Aplicabilidad industrial

Utilizando la presente invención, puede lograrse simultáneamente un efecto de potenciación de la transferencia de calor y el drenaje de agua, mediante las aletas de guía, en un intercambiador de calor de tubos y aletas.

30

REIVINDICACIONES

1.- Un intercambiador de calor (1, 101) de tubos y aletas que comprende:

unas aletas (2, 102) de transferencia de calor dispuestas en un flujo de aire; y

unos tubos (3) de transferencia de calor plurales que están insertados en las aletas de transferencia de calor y dispuestos en una dirección sustancialmente ortogonal a la dirección de flujo del flujo de aire,

en el cual

mediante corte y elevación se forman unas aletas de guía plurales (21a a 21d, 121a a 121f), sobre las aletas de transferencia de calor, dispuestas en línea recta de corriente arriba a corriente abajo en la dirección de flujo del flujo de aire, en las superficies de las aletas de transferencia de calor a ambos lados de los tubos de transferencia de calor,

caracterizado porque

las líneas rectas (L_1 , L_2) que hipotéticamente interconectan las aletas de guía plurales están sesgadas con respecto a la dirección del flujo de aire para guiar el flujo de aire en la cercanía de los tubos de transferencia de calor hasta los lados traseros de los tubos de transferencia de calor en la dirección de flujo del flujo de aire, y

la altura de cada una de las aletas de guía plurales (21a a 21d, 121a a 121f) aumenta gradualmente corriente abajo en la dirección de flujo del flujo de aire.

2.- El intercambiador de calor (1, 101) de tubos y aletas de la reivindicación 1, en el cual en las aletas de transferencia de calor (2, 102) hay formada una porción de potenciación del drenaje de agua para hacer que el agua que se acumula entre las aletas de guía (21a a 21d, 121a a 121f) que están mutuamente adyacentes sobre las líneas rectas (L_1 , L_2) fluya hacia abajo.

3.- El intercambiador de calor (1, 101) de tubos y aletas de la reivindicación 1 ó 2, en el cual la porción de potenciación del drenaje de agua es una ranura (32, 35, 132, 133, 136, 137) formada entre las aletas de guía (21a a 21d, 121a a 121f) que están mutuamente adyacentes sobre las líneas rectas (L_1 , L_2).

4.- El intercambiador de calor (1, 101) de tubos y aletas de la reivindicación 1 ó 2, en el cual la porción de potenciación del drenaje de agua es una muesca (42, 43, 142, 143, 144, 145) formada en las porciones extremas (21a a 21d, 121a a 121f) de las aletas de guía que están mutuamente adyacentes sobre las líneas rectas (L_1 , L_2), cuyas porciones extremas se transforman en porciones extremas inferiores de las aletas de guía.

5.- El intercambiador de calor (1, 101) de tubos y aletas de la reivindicación 1 ó 2, en el cual la porción de potenciación del drenaje de agua es un nervio conductor del agua (52, 151, 154) formado entre las aletas de guía (21a a 21d, 121a a 121f) que están mutuamente adyacentes sobre las líneas rectas (L_1 , L_2).

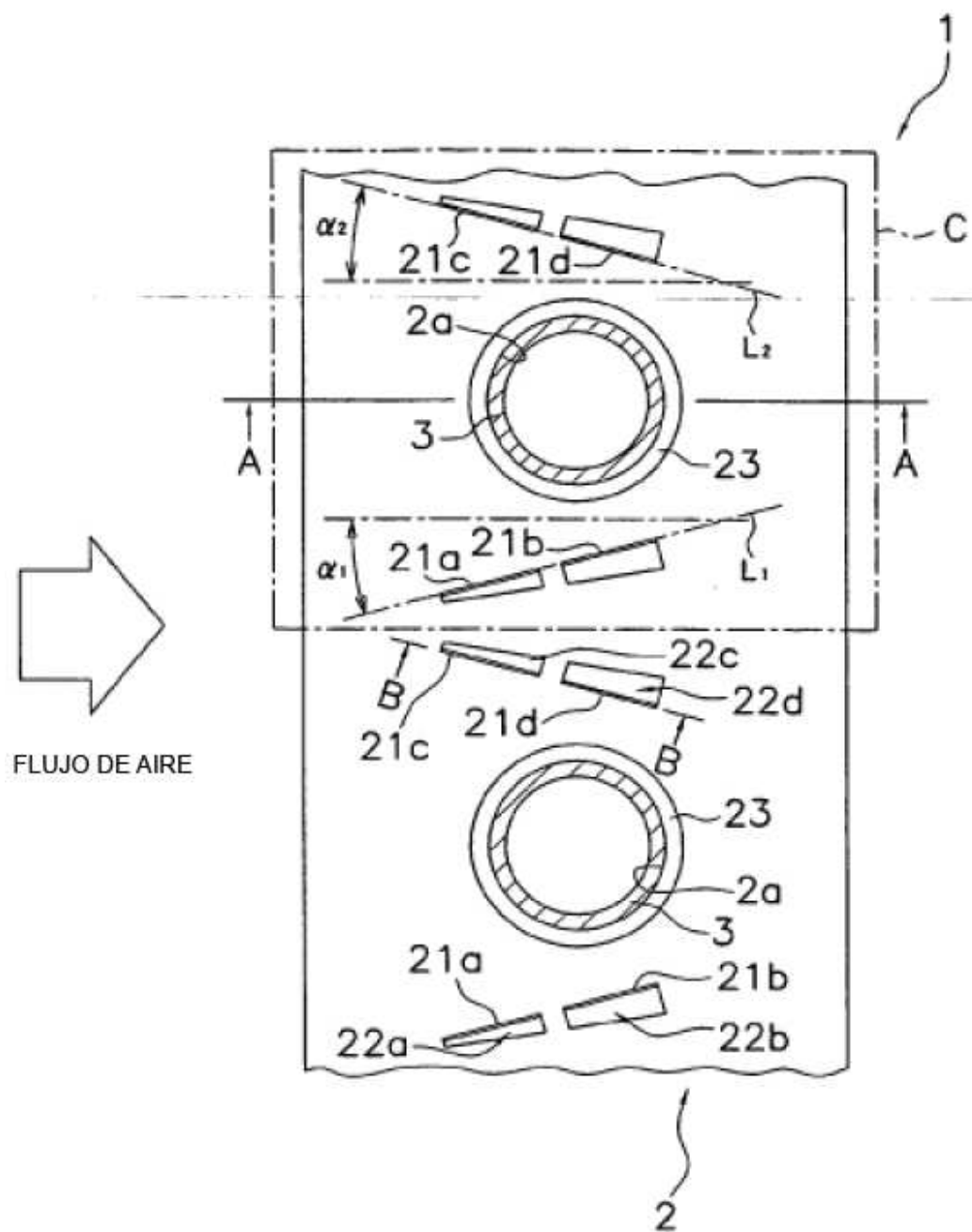


Fig. 1

Fig. 2

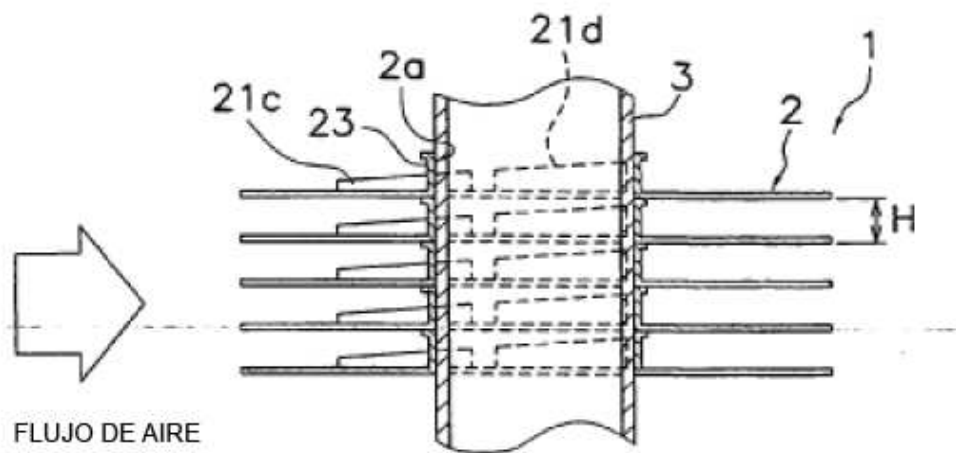


Fig. 3

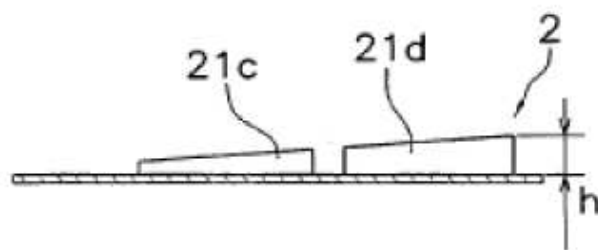


Fig. 4

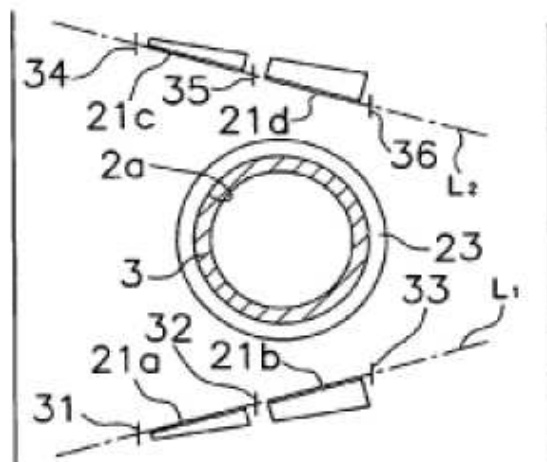


Fig. 5

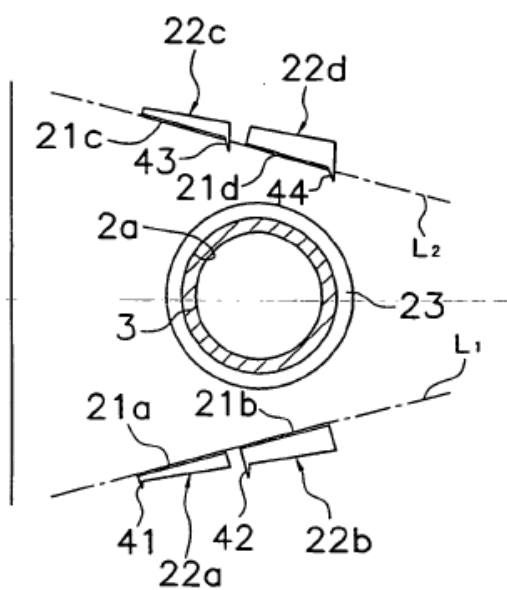
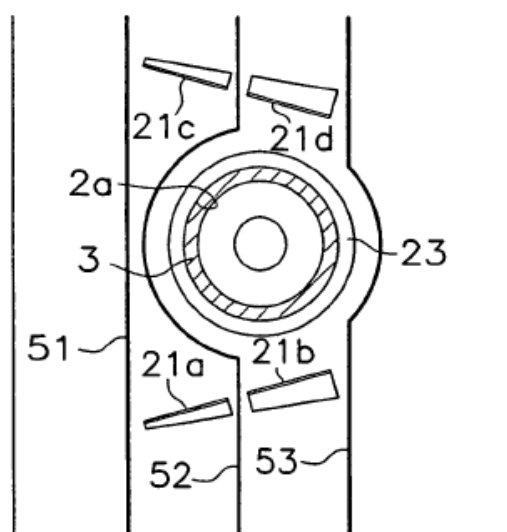


Fig. 6



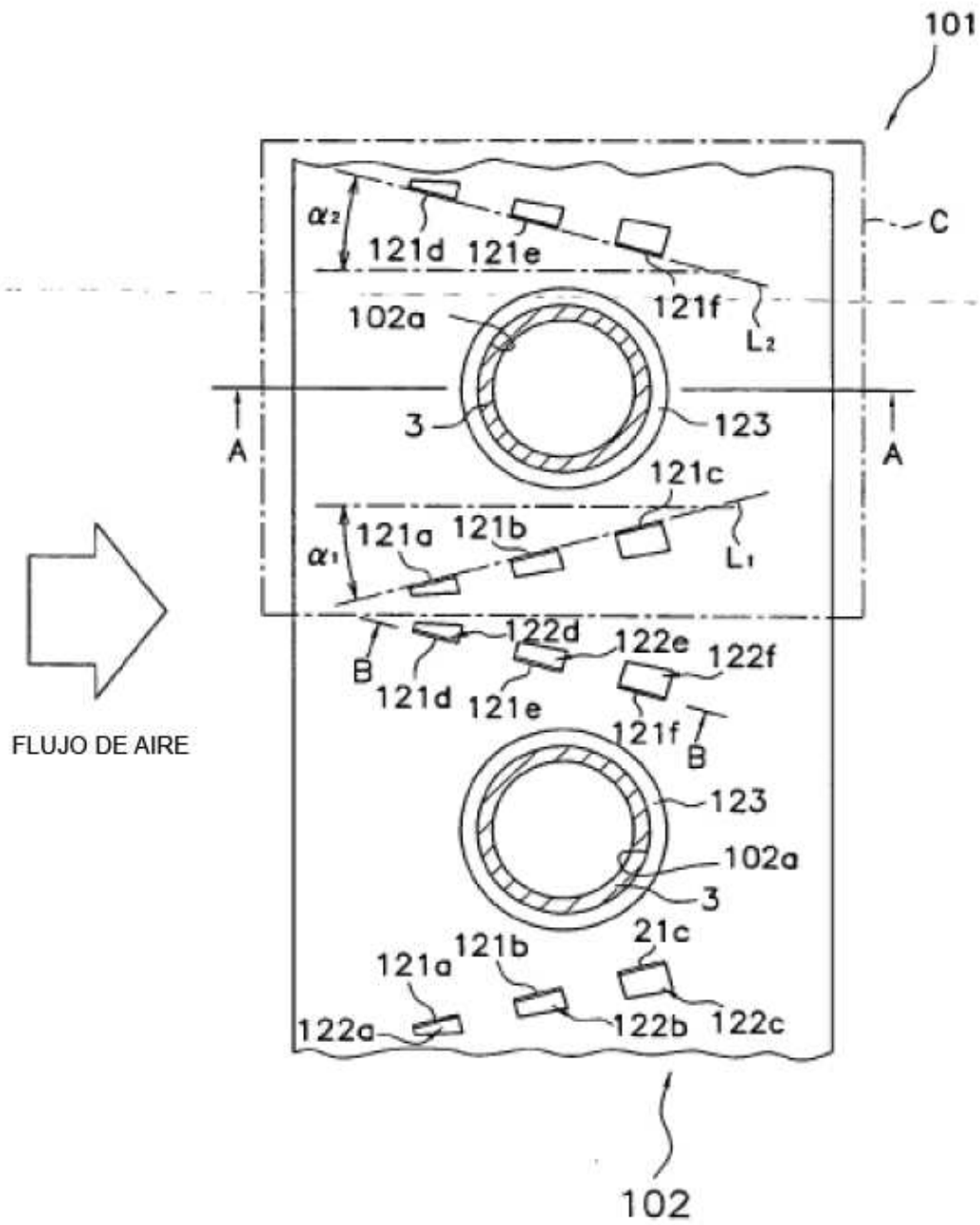


Fig. 7

Fig. 8

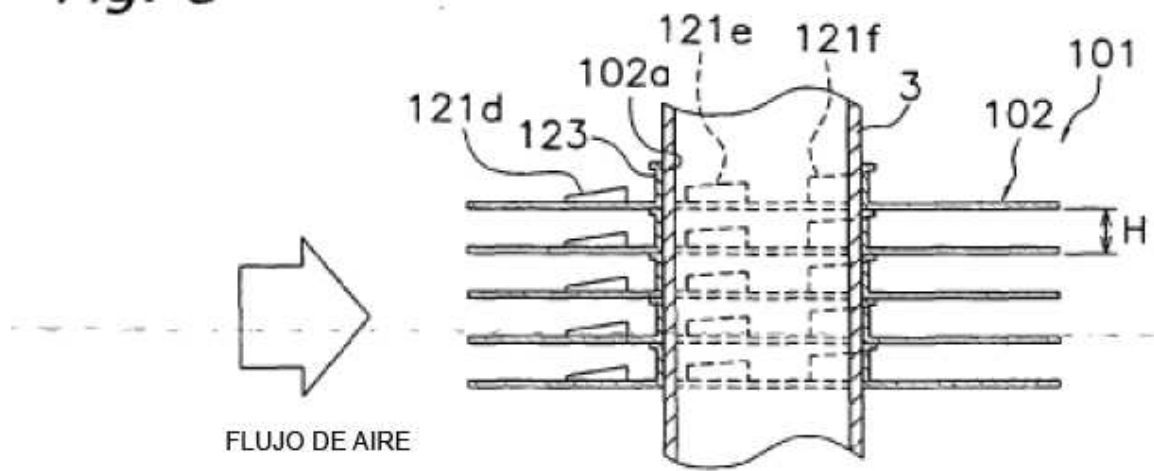


Fig. 9

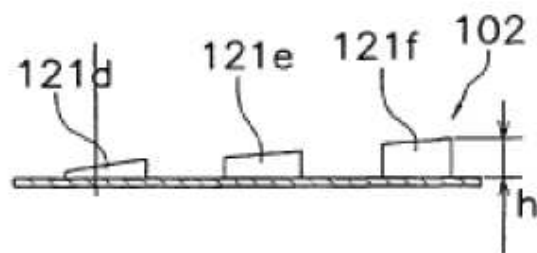


Fig. 10

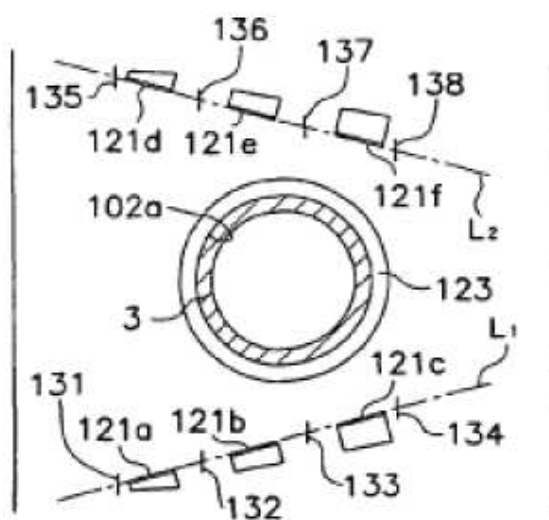


Fig. 11

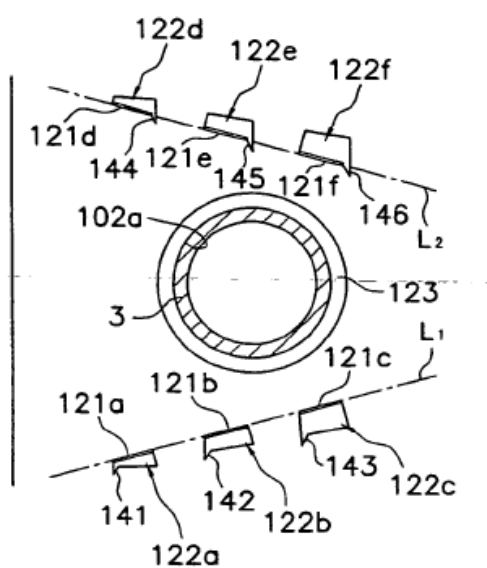


Fig. 12

