



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 583**

51 Int. Cl.:
F24F 1/00 (2006.01)
F24F 13/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05720017 .2**
96 Fecha de presentación : **04.03.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1659344**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.05.2006**

54 Título: **Unidad interior de un acondicionador de aire.**

30 Prioridad: **12.03.2004 JP 2004-70787**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.10.2011

73 Titular/es: **mitsubishi denki kabushiki kaisha**
7-3, Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, JP

72 Inventor/es: **Ishibashi, Akira;**
Okazawa, Hiroki;
Nakayama, Masahiro y
Saitou, Tadashi

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 583 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

Unidad interior de un acondicionador de aire.

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a una unidad interior de un acondicionador de aire que usa un intercambiador calorífico de aletas-tubos para intercambiar calor entre fluido tal como aire.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

10 De la técnica anterior (JP 09-264556 A) es conocida una unidad interior de un acondicionador de aire que comprende una entrada de aire, una pluralidad de intercambiadores caloríficos del tipo de aletas-tubos cada uno de los cuales tiene tubos de transmisión de calor extendidos a través de aletas de chapa apiladas, un ventilador, un pasaje de aire y una salida de aire. En ella, la pluralidad de intercambiadores caloríficos del tipo de aletas-tubos están dispuestos a fin de rodear al ventilador.

15 Una unidad interior de un acondicionador de aire convencional que tiene un intercambiador calorífico de aletas-tubos es descrita en la Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa nº 11-183077 (página 3 de la memoria descriptiva y Figuras 1 y 2). Rejillas que sirven como entradas de aire están dispuestas en los lados superior y frontal de la unidad interior, respectivamente. Porciones de celosía dispuestas en un intercambiador calorífico usado en la unidad interior son eliminadas parcialmente para drenar eficazmente agua condensada cuando el intercambiador calorífico es usado como un vaporizador.

20 En otro intercambiador calorífico convencional descrito en la Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa nº 2000-179993 (página 3 de la memoria descriptiva y Figuras 1 y 2), para aumentar el rendimiento funcional de intercambio calorífico sin reducir la resistencia a la corriente de aire, las porciones de celosía en la primera fila en el lado a barlovento están dispuestas en uno solo de los lados frontal y posterior de cada aleta de chapa, y las porciones de celosía en la segunda fila están dispuestas en ambos lados.

SUMARIO DE LA INVENCION

25 En el acondicionador de aire expuesto en la publicación anterior, no está dispuesta porción de celosía en la superficie de una aleta en una porción frontal superior en un intercambiador calorífico inferior de modo que fluye agua condensada hacia abajo desde un intercambiador calorífico superior a un colector de condensación en una porción inferior a través de las aletas sin ser concentrada en los extremos superiores de las aletas. Aunque está unidad interior tiene dos entradas de aire dispuestas en posiciones diferentes, en una unidad interior que tiene solo una entrada de aire en el lado superior, la velocidad del aire en el intercambiador calorífico inferior es insuficiente, y
30 aumenta la entrada de ventilador.

Cuando las aletas del intercambiador calorífico expuesto en la última publicación son usadas en un intercambiador calorífico de un acondicionador de aire similar que tiene solo una entrada de aire superior, una velocidad de aire suficiente no es obtenida en el intercambiador calorífico inferior debido a las porciones de celosía dispuestas en las filas primera y segunda, y aumenta la entrada de ventilador. Además, las porciones de celosía están dispuestas en
35 ambos lados de las aletas en la segunda fila. Por tanto, cuando fluye aire desde el intercambiador calorífico al interior del ventilador, es separado por las paletas en el ventilador y aumenta la entrada de ventilador.

Por consiguiente, la presente invención ha sido creada para superar los problemas anteriores, y un objeto de la invención es proporcionar una unidad interior de un acondicionador de aire que tenga un intercambiador calorífico que asegure una velocidad suficiente del aire, que impida el aumento de entrada de ventilador y que consiga un gran
40 rendimiento funcional de transmisión de calor.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una unidad interior de un acondicionador de aire que tenga un intercambiador calorífico que aumente el rendimiento de montaje.

45 Para conseguir los objetos anteriores, según un aspecto, una unidad interior de un acondicionador de aire según la presente invención incluye una entrada de aire, una pluralidad de intercambiadores caloríficos del tipo de aletas-tubos cada uno de los cuales tiene tubos de transmisión de calor extendidos a través de aletas de chapa apiladas, un ventilador, un pasaje de aire y una salida de aire. Los intercambiadores caloríficos del tipo de aletas-tubos están dispuestos para rodear al ventilador. La pérdida de presión de aire de un intercambiador calorífico adyacente dispuesto adyacente a la entrada de aire, de los intercambiadores caloríficos del tipo de aletas-tubos, es mayor que la pérdida de presión de aire de un intercambiador calorífico separado que está dispuesto más lejos de la entrada de
50 aire que el intercambiador calorífico adyacente.

Además, la entrada de aire está dispuesta en un lado superior de la unidad interior, el intercambiador calorífico adyacente consiste en un intercambiador calorífico frontal superior dispuesto en un área frontal superior por debajo de la entrada de aire e inclinado ligeramente a fin de hacer que su porción superior esté situada hacia atrás y que su porción inferior esté situada hacia delante, y un intercambiador calorífico posterior está dispuesto en un área

posterior superior por debajo de la entrada de aire e inclinado ligeramente a fin de hacer que su porción superior esté situada hacia delante y que su porción inferior esté situada hacia atrás, y el intercambiador calorífico separado consiste en un intercambiador calorífico frontal inferior dispuesto en un área frontal inferior para extenderse de modo sustancialmente vertical desde el intercambiador calorífico frontal superior.

- 5 En la unidad interior de la presente invención, la pérdida de presión de aire del intercambiador calorífico adyacente, dispuesto adyacente a la entrada de aire, es mayor que la pérdida de presión de aire del intercambiador calorífico separado dispuesto más lejos de la entrada de aire que el intercambiador calorífico adyacente. Por tanto, puede obtenerse una velocidad suficiente de aire en el intercambiador calorífico separado, la entrada de ventilador no es aumentada y es provisto un intercambiador calorífico que tiene un buen rendimiento funcional de transmisión de calor en el intercambio calorífico.

10

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en corte transversal de una unidad interior de un acondicionador de aire según una primera realización de la presente invención;

la Figura 2 es una vista explicativa que muestra los flujos de aire en la unidad interior mostrada en la Figura 1;

- 15 la Figura 3 es un gráfico de características que muestra la relación entre la pérdida de presión y el volumen de aire en un ventilador de la unidad interior mostrada en la Figura 1;

la Figura 4 es una vista en corte transversal de una primera modificación de la primera realización;

la Figura 5 es una vista en corte transversal de una segunda modificación de la primera realización;

la Figura 6 es una vista en corte transversal de una tercera modificación de la primera realización;

- 20 la Figura 7 es una vista en corte transversal de una cuarta modificación de la primera realización;

las Figuras 8A a 8C son vistas en corte de aletas de chapa de un intercambiador calorífico en la cuarta modificación en la Figura 7;

las Figuras 9A a 9C son vistas en corte transversal de aletas de chapa de un intercambiador calorífico en una quinta modificación de la primera realización;

- 25 la Figura 10 es una vista en corte transversal de una sexta modificación de la primera realización;

las Figuras 11A a 11C son vistas en corte transversal de aletas de chapa de un intercambiador calorífico en la sexta modificación mostrada en la Figura 10;

la Figura 12 es una vista en corte transversal de una séptima modificación de la primera realización;

la Figura 13 es una vista en corte transversal de una octava modificación de la primera realización;

- 30 la Figura 14 es una vista en corte transversal de una novena modificación de la primera realización;

la Figura 15 es una vista en corte transversal de una décima modificación de la primera realización;

las Figuras 16A y 16B son vistas explicativas que muestran flujos de aire en el intercambiador calorífico en la décima modificación mostrada en la Figura 15;

- 35 las Figuras 17A y 17B son vistas explicativas que muestran flujos de aire en el intercambiador calorífico en la unidad interior de la primera realización; y

la Figura 18 es un esquema de circuito de un circuito de refrigerante según una segunda realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Primera realización

- 40 La Figura 1 es una vista en corte transversal de una unidad interior de un acondicionador de aire que tiene un intercambiador calorífico según una primera realización de la presente invención, la Figura 2 es una vista explicativa que muestra los flujos de aire en la unidad interior mostrada en la Figura 1, y la Figura 3 es un gráfico de características que muestra la pérdida de presión y el volumen de aire en un dispositivo soplador de aire de la unidad interior mostrada en la Figura 1.

- 45 En estas figuras, la unidad interior del acondicionador de aire de la primera realización incluye una entrada 7 de aire de una rejilla superior, un intercambiador calorífico 4 dispuesto en el lado corriente arriba de flujos de aire para

rodear a un ventilador 5 de circulación, un pasaje 6 de aire definido por una caja para guiar el aire, que pasa a través de la rejilla superior, el intercambiador calorífico 4 y el ventilador 5 de circulación, a una salida 17 de aire, un receptor 19 de agua condensada dispuesto debajo del intercambiador calorífico 4 y una envoltura que incluye un panel frontal 8. En la unidad interior, es aspirado aire principalmente desde el lado superior y es impulsado hacia el lado inferior frontal.

El intercambiador calorífico 4 incluye un intercambiador calorífico frontal inferior 4a que está situado de modo sustancialmente vertical en la parte frontal inferior de la unidad interior, un intercambiador calorífico frontal superior 4b dispuesto entre la rejilla superior 7 y el intercambiador calorífico frontal inferior 4a e inclinado ligeramente a fin de hacer que su porción superior esté situada hacia atrás y su porción inferior esté situada hacia delante, y un intercambiador calorífico posterior 4c dispuesto para extenderse desde la rejilla superior hasta la parte posterior inferior de la unidad interior e inclinado ligeramente a fin de hacer que su porción superior esté situada hacia delante y que su porción inferior esté situada hacia atrás. Estos intercambiadores caloríficos 4a a 4c están dispuestos para rodear al ventilador 5 de circulación.

El intercambiador calorífico 4 es un intercambiador calorífico del tipo de aletas-tubos que incluye aletas de chapa apiladas y tubos 2 de transmisión de calor insertados perpendicularmente en las aletas 1 de chapa. El paso F_p en la dirección de apilamiento, el espesor F_t y la anchura L de las aletas 1 de chapa son 0,0011 m, 0,0001 m y 0,0254 m, respectivamente. La velocidad U_f del aire en la cara frontal del intercambiador calorífico 4 (velocidad media del aire de todo el intercambiador calorífico) es 1,0 m/s y la distancia D_p entre los centros de los tubos 2 adyacentes de transmisión de calor es 0,0254 m.

Las aletas 1 de chapa en el intercambiador calorífico frontal inferior 4a son planas sin porciones 3 de celosía. Cada una de las aletas 1 de chapa en el intercambiador calorífico frontal superior 4b y el intercambiador calorífico posterior 4c tiene una pluralidad de porciones de celosía trapezoidales 3. El intercambiador calorífico frontal superior 4b y la sección de intercambiador calorífico posterior 4c tienen la misma forma y son producidos en la misma cadena de producción. Las aletas 1 de chapa del intercambiador calorífico posterior 4c están dobladas parcialmente para formar una porción plegada 21 de modo que el intercambiador calorífico posterior 4c es situado dentro de un guiador posterior.

El intercambiador calorífico frontal inferior 4a, el intercambiador calorífico frontal superior 4b y el intercambiador calorífico posterior 4c no están unidos en todo el intercambiador calorífico sino que están separados entre sí. Por tanto, los modelos de rendijas de los intercambiadores caloríficos 4a a 4c pueden ser cambiados fácilmente.

En la Figura 2, los flujos de aire en el intercambiador calorífico 4, principalmente en el intercambiador calorífico frontal inferior 4a, son mostrados por las flechas. Los flujos de aire producen un vórtice 9 de circulación en el ventilador 5 de circulación.

El aire no pasa a través del panel frontal 8. Por tanto, en un caso en el que porciones de celosía están provistas en todo el intercambiador calorífico frontal inferior 4a, como en el intercambiador calorífico frontal superior 4b y el intercambiador calorífico posterior 4c, la velocidad del aire cerca del intercambiador calorífico frontal inferior 4a es mucho menor que cerca de los otros intercambiadores caloríficos 4b y 4c.

Por esta razón, el intercambiador calorífico frontal inferior 4a no tiene porciones de celosía en la primera realización. O sea, la pérdida de presión de aire del intercambiador calorífico frontal inferior 4a dispuesto separado de la entrada 7 de aire, de los intercambiadores caloríficos 4a a 4c del tipo de aletas-tubos, es ajustada para ser menor que las pérdidas de presión de aire del intercambiador calorífico frontal superior 4b y del intercambiador calorífico posterior 4c dispuestos cerca de la entrada 7 de aire. Como la pérdida de presión de aire del intercambiador calorífico frontal inferior 4a es menor que las del intercambiador calorífico frontal superior 4b y del intercambiador calorífico posterior 4c, aumenta la velocidad del aire en el lado inferior del intercambiador calorífico y aumenta la intensidad de turbulencia generada alrededor del vórtice en el ventilador de circulación. En este caso, disminuye la presión estática en el vórtice y aumenta el rendimiento del ventilador de circulación.

De este modo, el aire no pasa a través del panel frontal 8 y es aspirado desde la entrada 7 de aire de la rejilla superior, y el intercambiador calorífico frontal inferior 4a no tiene porciones de celosía. Por tanto, el lado frontal de la unidad interior es visualmente más sencillo que en un caso en el que una entrada de aire está provista en el lado frontal, y el ruido puede ser reducido. Además, una velocidad suficiente del aire puede ser asegurada en el intercambiador calorífico 4a dispuesto separado de la entrada 7 de aire. Esto impide que aumente la entrada al ventilador 5 de circulación y realza el rendimiento funcional de transmisión de calor del intercambiador calorífico.

La Figura 3 es un gráfico de características que muestra la pérdida Δp de presión y el volumen G_a de aire cuando el ventilador de circulación gira a una velocidad constante de rotación. Una línea continua 10a muestra la característica del ventilador de circulación cuando el intercambiador calorífico frontal inferior 4a está provisto de porciones 3 de celosía, una línea 10b de trazos muestra la característica del ventilador 5 de circulación cuando el intercambiador calorífico frontal inferior 4a no está provisto de porciones 3 de celosía, una línea continua 11a muestra la característica de pérdida de presión del intercambiador calorífico cuando el intercambiador calorífico frontal inferior 4a está provisto de porciones de celosía, y una línea 11b de trazos muestra la característica de pérdida de presión del

intercambiador calorífico cuando el intercambiador calorífico frontal inferior 4a no está provisto de porciones de celosía.

5 Un círculo negro muestra un punto de funcionamiento de la unidad cuando el intercambiador calorífico frontal inferior 4a tiene porciones de celosía, y un círculo blanco muestra un punto de funcionamiento de la unidad cuando el intercambiador calorífico frontal inferior 4a no tiene porciones de celosía.

10 Cuando no están provistas porciones de celosía en el intercambiador calorífico frontal inferior 4a, la pérdida de presión del intercambiador calorífico frontal inferior 4a es menor que cuando están provistas porciones de celosía. La característica de ventilador es desplazada hacia el lado donde la pérdida de presión es mayor. Como el punto de funcionamiento de la unidad se desplaza así desde el punto 12a al punto 12b, el volumen G_a de aire aumenta a la misma velocidad de rotación. O sea, el volumen G_a de aire aumenta sin porciones de celosía.

Además, el par motor de rotación en el ventilador 5 de circulación puede ser estabilizado, y el aire refluye raramente entre los lados de corriente arriba y corriente abajo del ventilador 5 de circulación.

15 En un caso en el que el intercambiador calorífico es usado como un vaporizador, cuando porciones de celosía no están provistas en el intercambiador calorífico frontal inferior 4a, aumenta el rendimiento de drenaje para el agua condensada depositada en las aletas 1 de chapa y la pérdida de presión disminuye en comparación con el caso donde están provistas las porciones de celosía.

20 Para el mismo volumen de aire, cuando porciones de celosía no están provistas en el intercambiador calorífico frontal inferior 4a, la velocidad de rotación es menor que cuando están provistas porciones de celosía. A la misma velocidad de rotación, el volumen de aire aumenta mucho y también aumenta el rendimiento funcional de intercambio calorífico.

25 En la primera realización, después de que el intercambiador calorífico frontal superior 4b y el intercambiador calorífico posterior 4c son producidos en la misma forma, las porciones de las aletas 1 de chapa del intercambiador calorífico posterior 4c, que están en contacto con el guiador posterior 18, son plegadas para formar la porción plegada 21. Por tanto, la cadena de producción es simplificada y el coste de producción puede ser reducido mucho comparado con un caso en el que el intercambiador calorífico frontal superior 4b y el intercambiador calorífico posterior 4c son producidos en formas diferentes.

30 La Figura 4 muestra una primera modificación de la primera realización. En la primera modificación, intercambiadores caloríficos auxiliares 4d y 4e que no tienen porciones de celosía son añadidos al intercambiador calorífico 4 de la primera realización. Los intercambiadores caloríficos auxiliares 4d y 4e están dispuestos, respectivamente, en el intercambiador calorífico frontal superior 4b y el intercambiador calorífico posterior 4c dispuestos en el lado corriente arriba de los flujos de aire. En este caso, se proporcionan ventajas similares que las del intercambiador calorífico 4 mostrado en la Figura 1 y el rendimiento funcional del intercambiador calorífico es aumentado por los intercambiadores caloríficos auxiliares 4d y 4e.

35 La Figura 5 muestra una segunda modificación de la primera realización. En la segunda modificación, los intercambiadores caloríficos auxiliares 4d y 4e mostrados en la Figura 4 tienen porciones 3 de celosía. En este caso, se proporcionan ventajas similares que las del intercambiador calorífico 4 mostrado en la Figura 1 y el rendimiento funcional del intercambiador calorífico es aumentado más porque los intercambiadores caloríficos auxiliares 4e y 4e que tienen las porciones 3 de celosía.

40 La Figura 6 muestra una tercera modificación de la primera realización. En la tercera modificación, en el extremo más bajo (en la dirección de la gravedad mostrada por la flecha "g") de cada aleta 1 de chapa en el intercambiador calorífico frontal inferior 4a, una porción 3 de celosía está provista solo en el lado más corriente abajo en la dirección de fila de las porciones de celosía (mostrada por la flecha hacia la derecha en la figura). La porción corriente arriba de la aleta 1 de chapa es plana. Como puede ser aumentada la velocidad del aire en el extremo más bajo y en el lado corriente abajo más bajo del intercambiador calorífico, pueden proporcionarse ventajas similares que las del intercambiador calorífico 4 mostrado en la Figura 1.

45 Cuando la porción 3 de celosía no está provista en el lado más corriente abajo, un vórtice que tiene una velocidad baja de flujo es producido en el lado posterior de los tubos 2 de transmisión de calor en la dirección de flujo de aire. Esto afecta desfavorablemente al rendimiento funcional de transmisión de calor y aumenta el ruido en el ventilador 5 de circulación. Sin embargo, la existencia de la porción 3 de celosía en el lado más corriente abajo puede superar estos problemas.

50 La Figura 7 es una vista en corte transversal de una unidad interior como una cuarta modificación de la primera realización mostrada en la Figura 1. Las Figuras 8A, 8B y 8C son vistas en corte del intercambiador calorífico mostrado en la Figura 7, respectivamente, tomadas a lo largo de las líneas A-A, B-B y C-C. Esta unidad interior es obtenida modificando la unidad interior mostrada en la Figura 1 de tal manera que un intercambiador calorífico frontal inferior 4a tiene porciones 3 de celosía. Además, para reducir la pérdida de presión de aire, el paso ha de aletas entre las aletas 1 de chapa en el intercambiador calorífico frontal inferior 4a está ajustado para ser mayor que los pasos h_b y h_c de aletas entre las aletas 1 de chapa en un intercambiador calorífico frontal superior 4b y un

intercambiador calorífico posterior 4c.

En este caso, la pérdida de presión causada por el flujo de aire a través del intercambiador calorífico frontal inferior 4a es menor que a través del intercambiador calorífico frontal superior 4b y, el intercambiador calorífico posterior 4c, y aumenta la velocidad del aire que pasa a través del intercambiador calorífico frontal inferior 4a. Por consiguiente, pueden proporcionarse ventajas similares que las del intercambiador calorífico 4 mostrado en la Figura 1.

Las Figuras 9A, 9B y 9C son vistas en corte de un intercambiador calorífico en una quinta modificación de la primera realización, respectivamente, tomadas a lo largo de las líneas A-A, B-B y C-C en la Figura 7, de una manera similar que en las Figuras 8A, 8B y 8C.

Para reducir la pérdida de presión de aire del intercambiador calorífico frontal inferior 4a, la altura S_a de las porciones 3 de celosía de las aletas 1 de chapa en el intercambiador calorífico frontal inferior 4a está ajustada para ser menor que las alturas S_b y S_c de las porciones 3 de celosía de las aletas 1 de chapa en el intercambiador calorífico frontal superior 4b y el intercambiador calorífico posterior 4c. Otras estructuras son iguales que las de la Figura 7.

En la quinta modificación, las aletas 1 de chapa del intercambiador calorífico frontal inferior 4a, del intercambiador calorífico frontal superior 4b y del intercambiador calorífico posterior 4c están provistas de las porciones 3 de celosía, y la altura S_a de las porciones 3 de celosía de las aletas 1 de chapa en el intercambiador calorífico frontal inferior 4a es menor que las alturas S_b y S_c de las porciones 3 de celosía de las aletas 1 de chapa en el intercambiador calorífico frontal superior 4b y el intercambiador calorífico posterior 4c. Por tanto, la pérdida de presión causada por el flujo de aire a través del intercambiador calorífico frontal inferior 4a es menor que a través del intercambiador calorífico frontal superior 4b y del intercambiador calorífico posterior 4c, y aumenta la velocidad del aire que pasa a través del intercambiador calorífico frontal inferior 4a. Por consiguiente, pueden proporcionarse ventajas similares que las del intercambiador calorífico 4 mostrado en la Figura 1.

La velocidad del aire que pasa a través del intercambiador calorífico frontal inferior 4a es aumentada más efectuando ambos ajustes mostrados en las Figuras 8A a 8C y 9A a 9C para la aletas 1 de chapa.

La Figura 10 es una vista en corte transversal de una unidad interior como una sexta modificación de la primera realización. Las Figuras 11A, 11B y 11C son vistas en corte de un intercambiador calorífico mostrado en la Figura 10, respectivamente, tomadas a lo largo de las líneas A-A, B-B y C-C.

En la sexta modificación, las aletas 1 de chapa mostradas en la Figura 8 son usadas en el intercambiador calorífico de la tercera modificación mostrada en la Figura 6.

O sea, en el extremo más bajo de cada aleta 1 de chapa en un intercambiador calorífico frontal inferior 4a, solo está provista una porción 3 de celosía en el lado más corriente abajo en la dirección de paso de celosía. La porción corriente arriba de la aleta 1 de chapa es plana. Las aletas 1 de chapa en un intercambiador calorífico frontal superior 4b y un intercambiador calorífico posterior 4c están provistas de porciones 3 de celosía. El paso ha de aletas entre las aletas 1 de chapa en el intercambiador calorífico frontal inferior 4a está ajustado para ser mayor que los pasos h_b y h_c de aletas entre las aletas 1 de chapa en el intercambiador calorífico frontal superior 4b y el intercambiador calorífico posterior 4c. En este caso, la pérdida de presión causada por el flujo de aire a través del intercambiador calorífico frontal inferior 4a es menor que a través del intercambiador calorífico frontal superior 4b y del intercambiador calorífico posterior 4c, y aumenta la velocidad del aire que pasa a través de la sección 4a de intercambio calorífico frontal inferior. Por consiguiente, pueden proporcionarse ventajas similares que la del intercambiador calorífico 4 mostrado en la Figura 1.

La Figura 12 muestra una unidad interior según una séptima modificación de la primera realización. Esta es obtenida modificando el intercambiador calorífico 4 de la unidad interior mostrada en la Figura 1. En la séptima modificación, un intercambiador calorífico frontal inferior 4a será provisto de porciones 3 de celosía de una manera similar que en los otros intercambiadores caloríficos 4b y 4c. Un intercambiador calorífico auxiliar 4f está dispuesto en el lado corriente arriba de aire del intercambiador calorífico frontal inferior 4a. Un espacio 20, a través del que pasa aire, está dispuesto entre un panel frontal 8 y un receptor 19 de agua condensada.

Aunque la adición del intercambiador calorífico auxiliar 4f aumenta la pérdida de presión en el lado frontal inferior de la unidad interior, la velocidad del aire es ese lado aumenta porque el aire fluye de entrada no solo desde una rejilla superior 7 sino también desde el espacio 20 entre el panel frontal 8 y el receptor 19 de agua condensada. Por consiguiente, pueden proporcionarse ventajas similares que las del intercambiador calorífico 4 de la primera realización mostrado en la Figura 1.

La Figura 13 muestra una unidad interior según una octava modificación de la primera realización. En la octava modificación, un intercambiador calorífico auxiliar 4c es añadido en el lado corriente arriba del intercambiador calorífico posterior 4c en la séptima modificación mostrada en la Figura 12. En este caso, pueden proporcionarse ventajas similares que las del intercambiador calorífico 4 en la séptima modificación mostrada en la Figura 12.

La Figura 14 muestra una unidad interior según una novena modificación de la primera realización. En la novena

modificación, el intercambiador calorífico auxiliar 4f no está dispuesto en el intercambiador calorífico frontal inferior 4a como se muestra en la Figura 12, y solo un intercambiador calorífico auxiliar 4e está dispuesto en el lado corriente arriba del intercambiador calorífico posterior 4c. En este caso, aumenta más la velocidad del aire en el intercambiador calorífico frontal inferior 4a y pueden proporcionarse ventajas similares que las del intercambiador calorífico 4 en la séptima modificación mostrada en la Figura 12.

La Figura 15 muestra una unidad interior según una décima modificación de la primera realización mostrada en la Figura 1. En la décima modificación, porciones 3 de celosía de las aletas 1 de chapa en un intercambiador calorífico frontal inferior 4a, que están dispuestas más próximas a un ventilador 5 de circulación y en el lado más corriente abajo en la dirección de fila, están formadas como un paralelogramo que tiene lados opuestos inclinados hacia abajo en un ángulo θ con la dirección de fila. Las otras porciones 3 de celosía son trapezoidales.

Cuando todas las porciones 3 de celosía del intercambiador calorífico frontal inferior 4a son trapezoidales, como se muestra en la Figura 16A, el aire que pasa a través del intercambiador calorífico frontal inferior 4a se desplaza en línea recta hacia el ventilador 5 de circulación en la dirección de fila. Por consiguiente, un vórtice 14 de separación es producido en una superficie de presión interior del ventilador 5 de circulación y aumenta la entrada al ventilador 5 de circulación.

En contraste, cuando las porciones 3 de celosía de las aletas 1 de chapa en el intercambiador calorífico frontal inferior 4a, que están dispuestas más próximas al ventilador 5 de circulación y en el lado más corriente abajo en la dirección de fila, están formadas como un paralelogramo que tiene lados opuestos inclinados hacia abajo en el ángulo θ con la dirección de fila, el aire que pasa a través del intercambiador calorífico frontal inferior 4a se desplaza hacia abajo hacia el ventilador 5 de circulación y sigue sustancialmente el ángulo de ataque de las paletas en el ventilador 5 de circulación como se muestra en la Figura 16B. Por consiguiente, no se produce vórtice de separación en la superficie de presión y disminuye la entrada al ventilador 5 de circulación.

La Figura 17a es una vista en corte transversal parcial que muestra la proximidad de una porción de contacto superior entre un intercambiador calorífico frontal superior 4b y un intercambiador calorífico posterior 4c en un intercambiador calorífico de una unidad interior convencional. La superficie frontal de la unidad interior tiene una rejilla 7 a través de la que fluye el aire.

En el intercambiador calorífico 4 de la unidad interior convencional, el intercambiador calorífico frontal superior 4b y el intercambiador calorífico posterior 4c están en contacto lineal entre sí, y una pieza selladora 116 es usada frecuentemente para impedir que el aire pase a través de la porción de contacto para evitar que el aire sea concentrado cerca de la porción de contacto sin pasar a través del intercambiador calorífico. En este caso, el aire fluye completamente alrededor de la pieza selladora 16. Por tanto, hay una posibilidad de que el área de transmisión de calor disminuya, de que la pérdida de presión aumente y de que la entrada de ventilador aumente.

En contraste, en las unidades interiores según la presente invención, una cara extrema 35 del intercambiador calorífico superior 4b y una cara lateral 36 del intercambiador calorífico posterior 4c están en contacto superficial, como se muestra en la Figura 17B. Como el aire también fluye a través de la porción de contacto entre los intercambiadores caloríficos 4b y 4c, la pérdida de presión es menor que en el intercambiador calorífico convencional y el área de transmisión de calor no es reducida.

Además, como el aire no fluye a través del panel 8, la velocidad del aire cerca de la porción de contacto entre el intercambiador calorífico frontal superior 4b y el intercambiador calorífico posterior 4c es mucho mayor que en el caso donde una rejilla a través de la que fluye aire está dispuesta en el lado frontal. Por tanto, las ventajas antes descritas son mejoradas.

Tal contacto superior entre el intercambiador calorífico frontal superior 4b y el intercambiador calorífico posterior 4c también puede ser aplicado a las estructuras antes descritas (contramedidas) para reducir la pérdida de presión de aire de la sección 4a de intercambiador calorífico frontal inferior.

45 **Segunda realización**

La Figura 18 es un esquema de circuito de un circuito de refrigerante en un acondicionador de aire que tiene el intercambiador calorífico antes descrito de la primera realización de la presente invención.

El circuito de refrigerante incluye un compresor 16, un intercambiador calorífico condensador 27, un estrangulador 28, un intercambiador calorífico evaporador 29 y un ventilador 30. El rendimiento energético del acondicionador de aire puede ser aumentado aplicando el intercambiador calorífico de la primera realización al intercambiador calorífico condensador 27, al intercambiador calorífico evaporador 29 o a ambos de ellos.

En esto, el rendimiento energético es dado por las expresiones siguientes:

Rendimiento energético de calefacción

= rendimiento funcional del intercambiador calorífico interior (condensador)/entrada total

Rendimiento energético de refrigeración

= rendimiento funcional del intercambiador calorífico interior (evaporador)/entrada total.

- 5 Las ventajas antes descritas del intercambiador calorífico 4 en las realizaciones primera y segunda y el acondicionador de aire que usa el intercambiador calorífico 4 pueden ser conseguidas con cualquiera de los refrigerantes, por ejemplo, HCFC(R22), HFC (R116, R125, R134a, R14, R143a, R152a, R227ea, R23, R236ea, R236fa, R245ca, R245fa, R32, R41, RC318 o una mezcla de algunos de estos refrigerantes tal como R407A, R407B, R407C, R407D, R407E, R410A, R410B, R404A, R507A, R508A o R508B), hidrocarburos (butano, isobutano, etano, propano, propileno, o una mezcla de algunos de estos refrigerantes), un refrigerante natural (aire, dióxido de carbono, amoniaco, o una mezcla de algunos de estos refrigerantes), y una mezcla de algunos de los refrigerantes anteriores.
- 10 Aunque el aire y los refrigerantes son ejemplificados como el fluido de funcionamiento, ventajas similares pueden ser obtenidas con otros gases, líquidos y mezclas de gas-líquido.
- 15 Aunque las aletas 1 de chapa y los tubos 2 de transmisión de calor son fabricados frecuentemente de materiales diferentes, pueden ser fabricados del mismo material tal como cobre o aluminio. En este caso, las aletas 1 de chapa y los tubos 2 de transmisión de calor pueden ser cobresoldados. Esto aumenta espectacularmente el coeficiente de transmisión de calor por contacto entre ellos, y aumenta mucho el rendimiento funcional de intercambio calorífico. Además, la reciclabilidad es aumentada.
- Cuando las aletas 1 de chapa son unidas estrechamente a los tubos 2 de transmisión de calor por cobresoldadura en horno, son revestidos con un material hidrófilo después de la cobresoldadura. Esto impide que el material hidrófilo sea quemado durante la cobresoldadura.
- 20 Además, el rendimiento funcional de transmisión de calor puede ser aumentando aplicando un revestimiento radiante de calor, que favorece la transmisión de calor radiante, sobre las aletas 1 de chapa.
- 25 Las ventajas antes descritas del intercambiador calorífico 4 en las realizaciones primera y segunda y el acondicionador de aire que usa el intercambiador calorífico 4 puede ser conseguidas con cualquier aceite de refrigeración, tal como aceite mineral, aceite de alquilbenzeno, aceite de éster, aceite de éter o aceite de flúor, con independencia de si el aceite puede mezclarse con el refrigerante.
1. aleta de chapa
 2. intercambiador de transmisión de calor
 3. porción de celosía
 4. intercambiador calorífico (4a, 4b, 4c)
- 30 intercambiador calorífico frontal inferior 4a
- intercambiador calorífico frontal superior 4b
- intercambiador calorífico posterior 4c
- intercambiador calorífico auxiliar 4f
5. ventilador de circulación
- 35 6. pasaje de aire
7. entrada de aire
 17. salida de aire
 20. espacio
 35. cara extrema
- 40 36. cara lateral

REIVINDICACIONES

1. Una unidad interior de un acondicionador de aire, comprendiendo:
- una entrada (7) de aire
- 5 una pluralidad de intercambiadores caloríficos de tipo aletas-tubos (4a, 4b, 4c) cada uno de los cuales tiene tubos (2) de transmisión de calor extendidos a través de aletas de chapa apiladas (1),
- un ventilador (5);
- un pasaje (6) de aire; y
- una salida (17) de aire,
- 10 en la que la pluralidad de intercambiadores caloríficos de tipo aletas-tubos está constituida por intercambiadores caloríficos adyacentes (4b, 4c) dispuestos adyacentemente a la entrada de aire y por un intercambiador calorífico separado (4a) dispuesto separadamente de la entrada de aire, y dispuestos para rodear al ventilador,
- la entrada (7) de aire está dispuesta en el lado superior de la unidad interior,
- 15 los intercambiadores caloríficos adyacentes (4b, 4c) constan de un intercambiador calorífico frontal superior (4b) dispuesto en un área frontal superior debajo de la entrada de aire e inclinado ligeramente a fin de hacer que su porción superior esté situada hacia atrás y su porción inferior esté situada hacia delante, y un intercambiador calorífico posterior (4c) dispuesto en un área superior por debajo de la entrada de aire e inclinado ligeramente a fin de hacer que su porción superior esté situada hacia delante y su porción inferior esté situada hacia atrás,
- el intercambiador calorífico separado (4a) consiste en un intercambiador calorífico frontal inferior dispuesto en un área frontal inferior para extenderse sustancialmente desde el intercambiador calorífico frontal superior, y
- 20 la pérdida de presión de aire de los intercambiadores caloríficos adyacentes está ajustada para ser mayor que la pérdida de presión de aire del intercambiador calorífico separado que está dispuesto separadamente de la entrada de aire.
2. La unidad interior de la reivindicación 1, en la que cada una de las aletas (1) de chapa en los intercambiadores caloríficos adyacentes (4b, 4c) tiene porciones (3) de celosía, y cada una de las aletas de chapa en el intercambiador calorífico separado (4a) no tiene una porción de celosía.
- 25 3. La unidad interior de la reivindicación 1, en la que cada una de las aletas (1) de chapa en los intercambiadores adyacentes y separado (4b, 4c, 4a) tiene porciones de celosía pero, en la porción extrema más baja de cada aleta de chapa en el intercambiador calorífico separado, una porción de celosía está dispuesta solo en el lado más corriente abajo en la dirección de fila.
- 30 4. La unidad interior de la reivindicación 1, en la que cada una de las aletas (1) de chapa en los intercambiadores caloríficos adyacentes y separado (4b, 4c, 4a) tiene porciones (3) de celosía pero, en las porciones de celosía de las aletas de chapa en el intercambiador calorífico separado situadas más próximas al ventilador, las porciones (3) de celosía situadas en el lado más corriente abajo en la dirección de fila están formadas como un paralelogramo que tiene lados opuestos inclinados hacia abajo en un ángulo predeterminado con la dirección de fila.
- 35 5. La unidad interior de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el paso (hb, hc) de las aletas (1) de chapa en los intercambiadores caloríficos adyacentes (4b, 4c) es menor que el paso (ha) de las aletas (1) de chapa en el intercambiador calorífico separado (4a).
6. La unidad interior de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la altura de las porciones (3) de celosía en el intercambiador calorífico separado (4a) es menor que la altura de las porciones (3) de celosía en los intercambiadores caloríficos adyacentes (4b, 4c).
- 40 7. La unidad interior de la reivindicación 1, comprendiendo además un intercambiador calorífico auxiliar (4f) dispuesto en el lado corriente arriba de aire del intercambiador calorífico separado (4a), en la que un espacio (20) está dispuesto entre un panel frontal enfrente del intercambiador calorífico auxiliar y un receptor de agua condensada para pasar aire a través de él.
- 45 8. La unidad interior de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que los intercambiadores caloríficos frontal superior y posterior tienen la misma forma y están conectados de modo que una cara extrema de uno de los intercambiadores caloríficos frontal superior y posterior está en contacto superficial con una cara lateral del otro intercambiador calorífico cerca de la entrada superior de aire.

FIG. 1

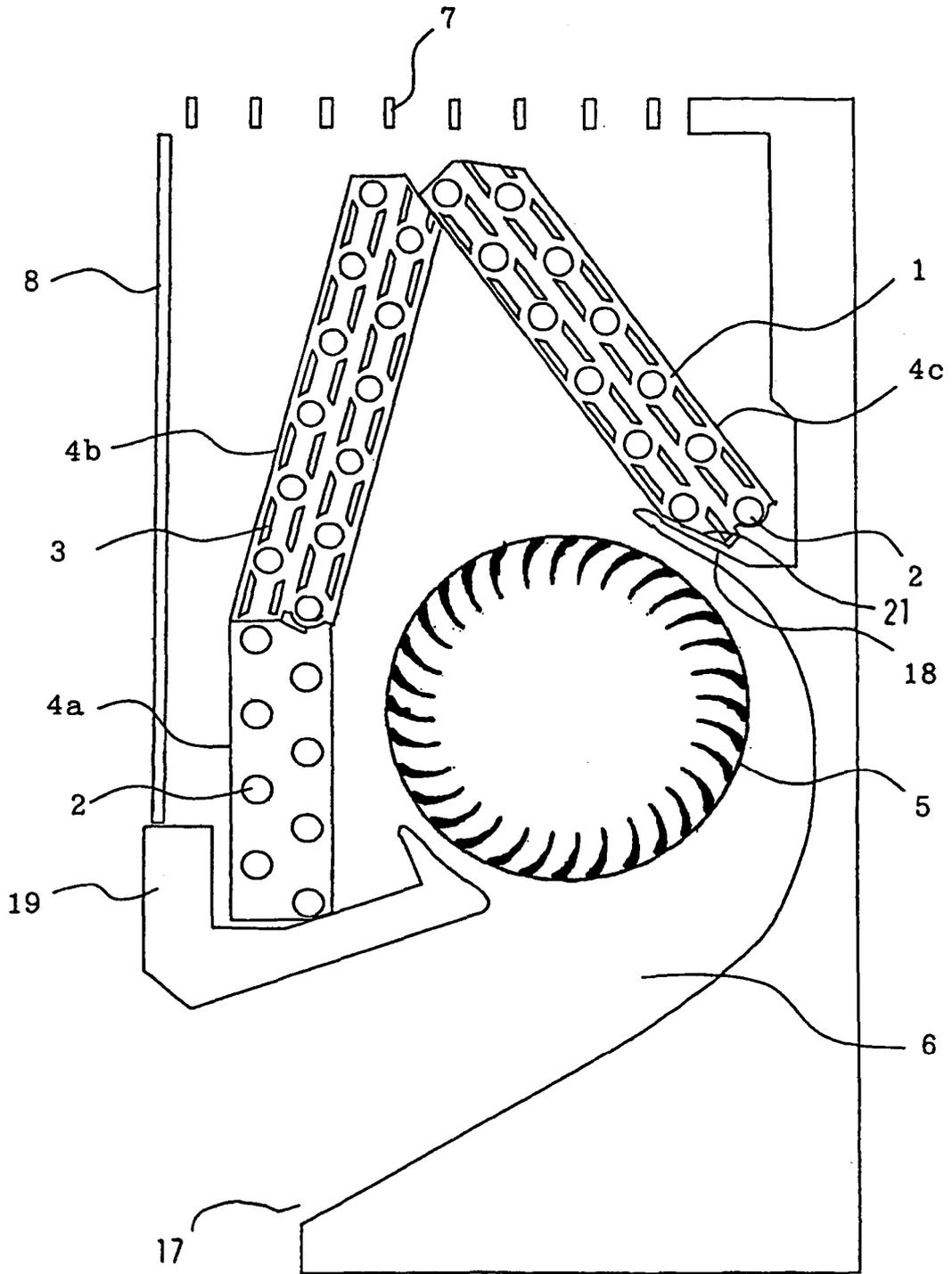


FIG. 2

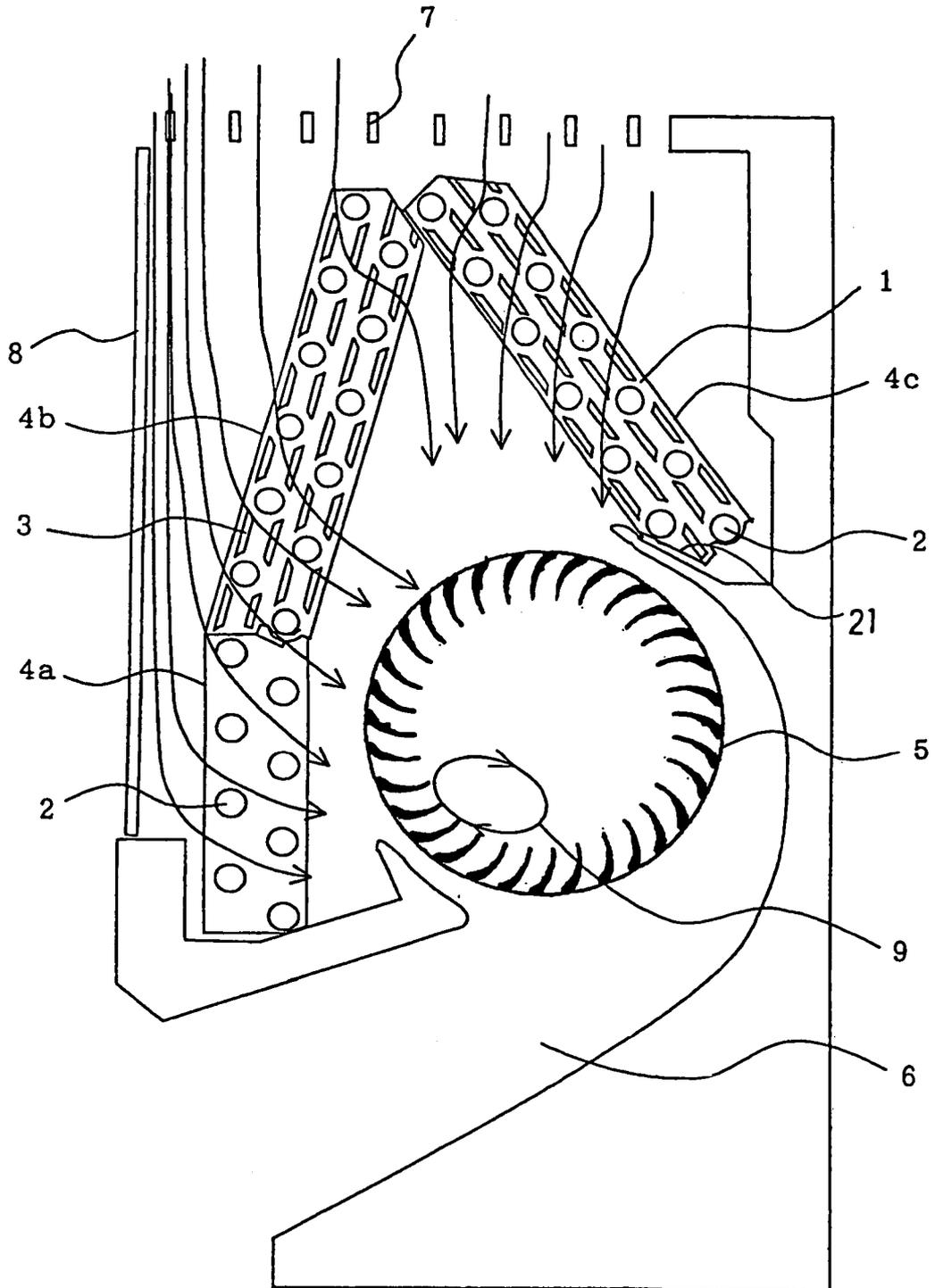


FIG. 3

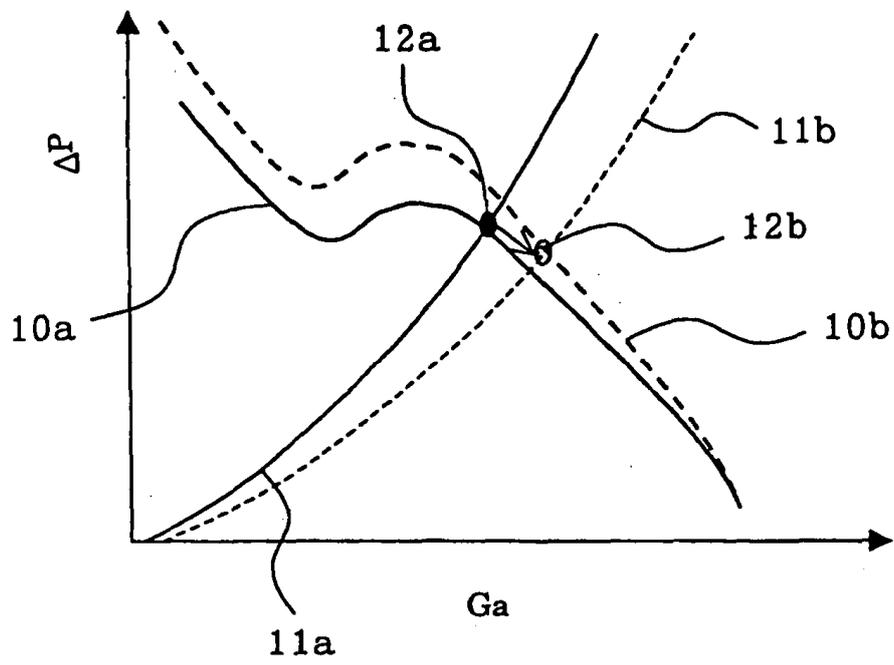


FIG. 4

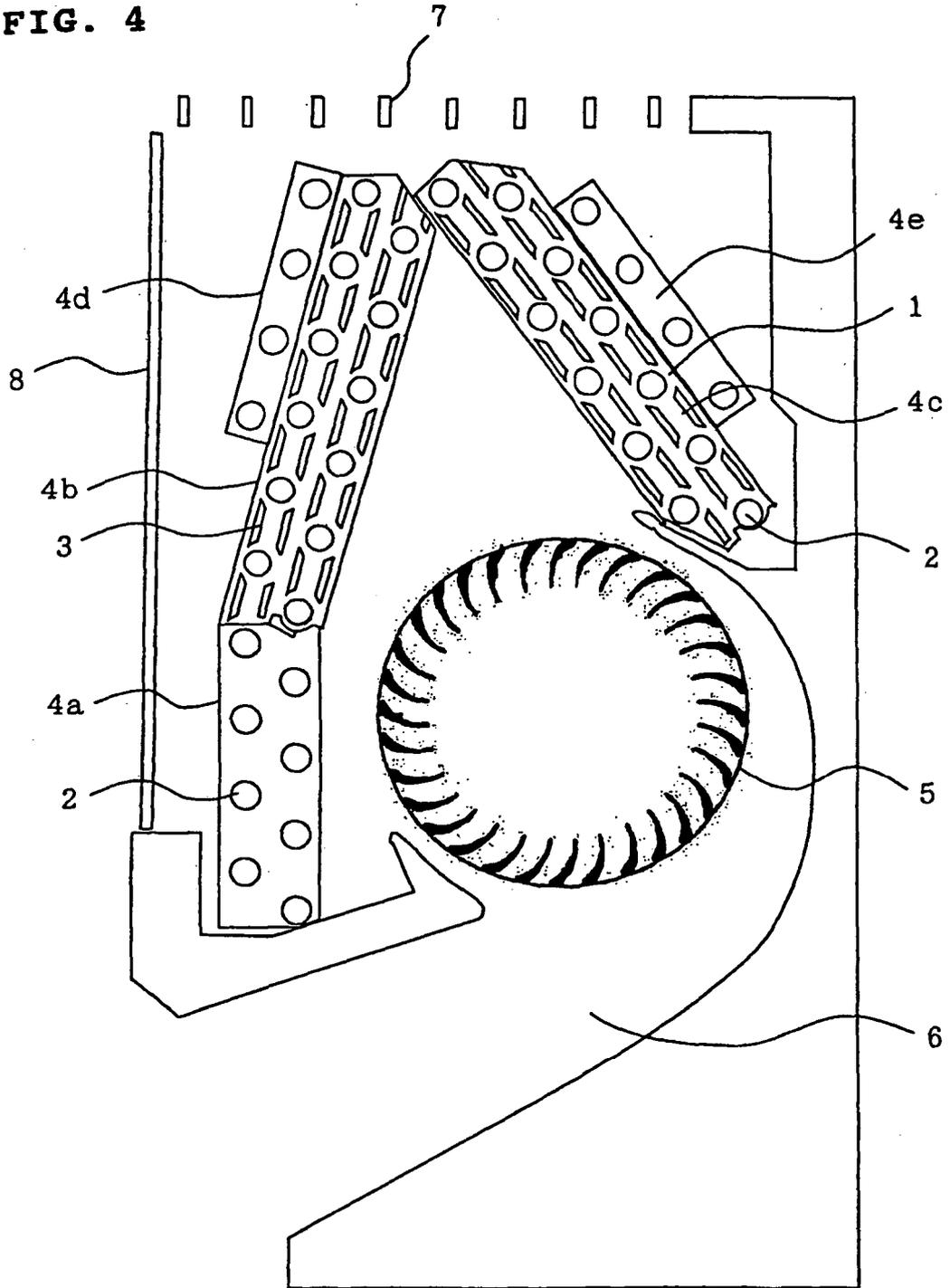


FIG. 5

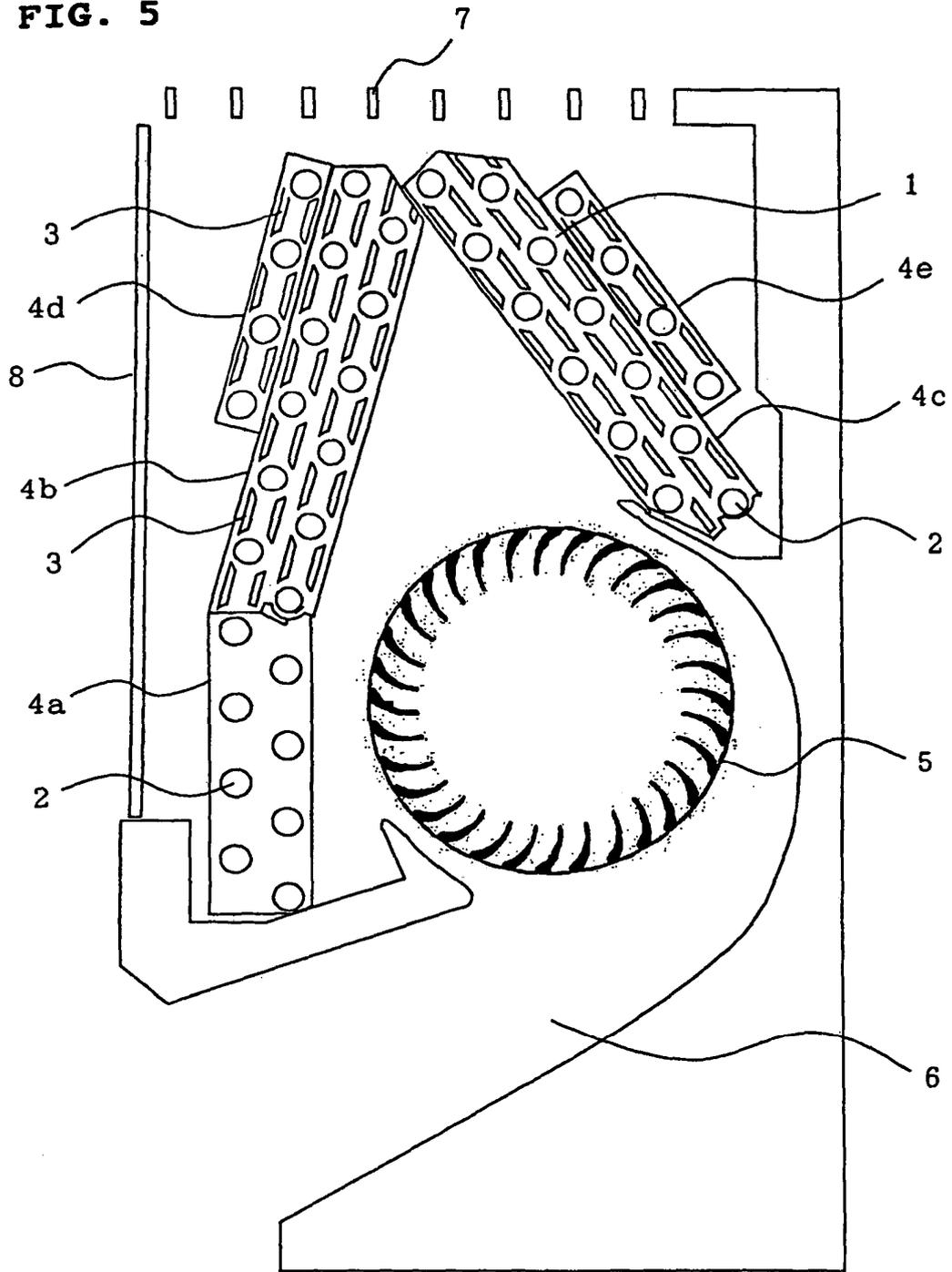


FIG. 6

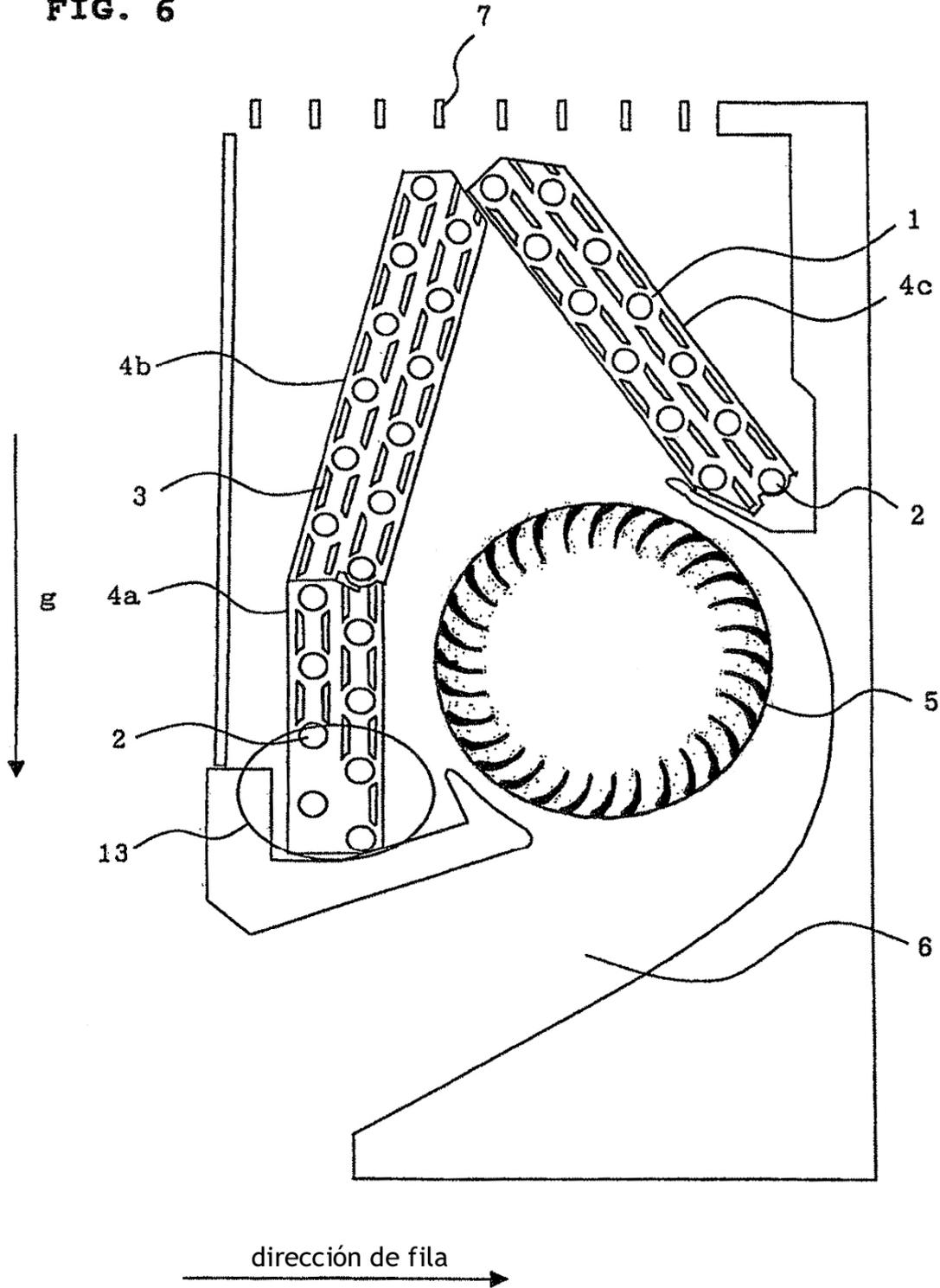


FIG. 7

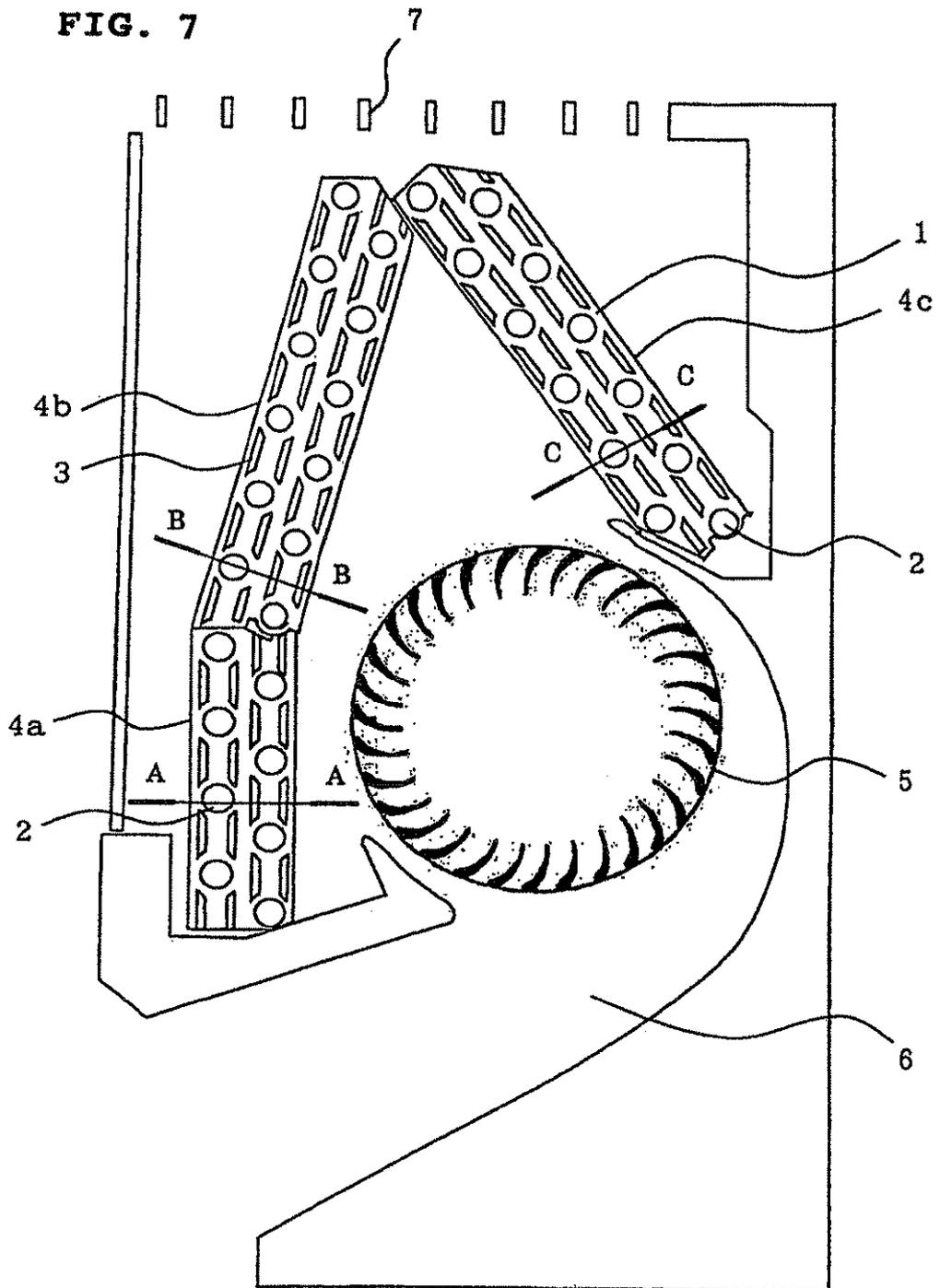


FIG. 8A

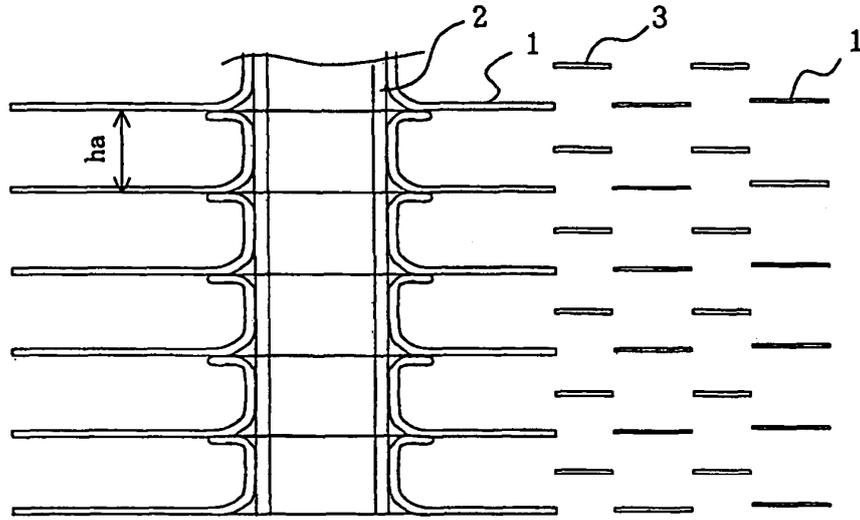


FIG. 8B

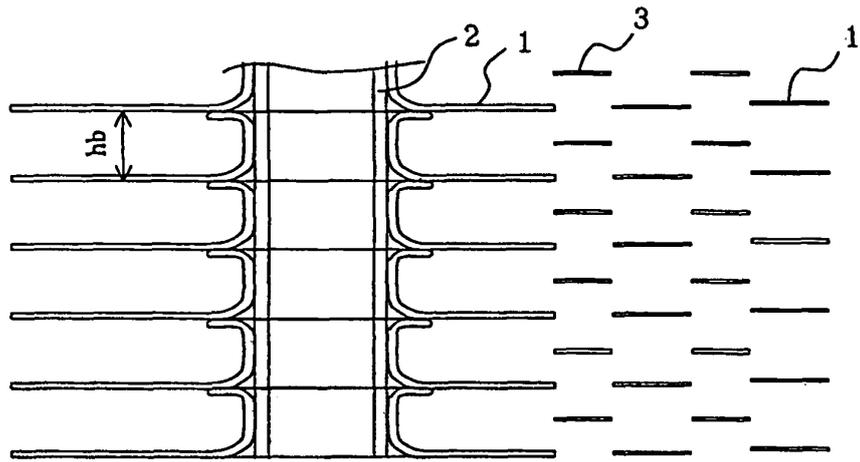
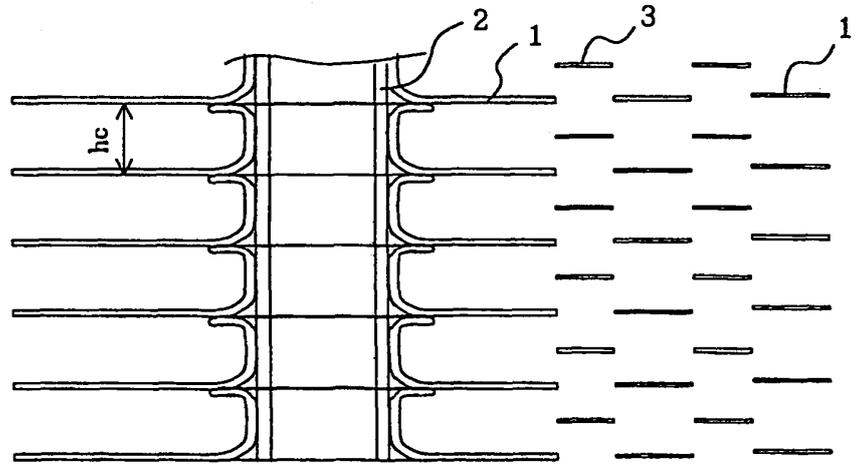


FIG. 8C



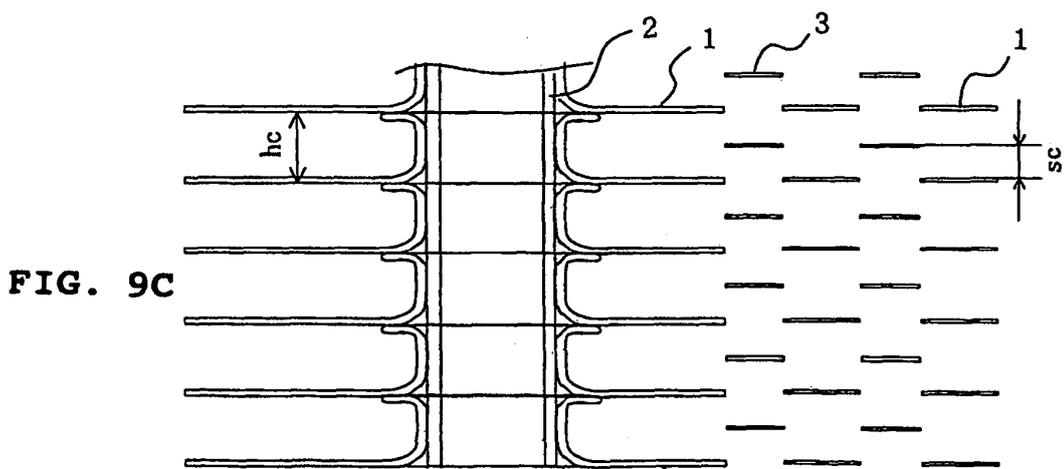
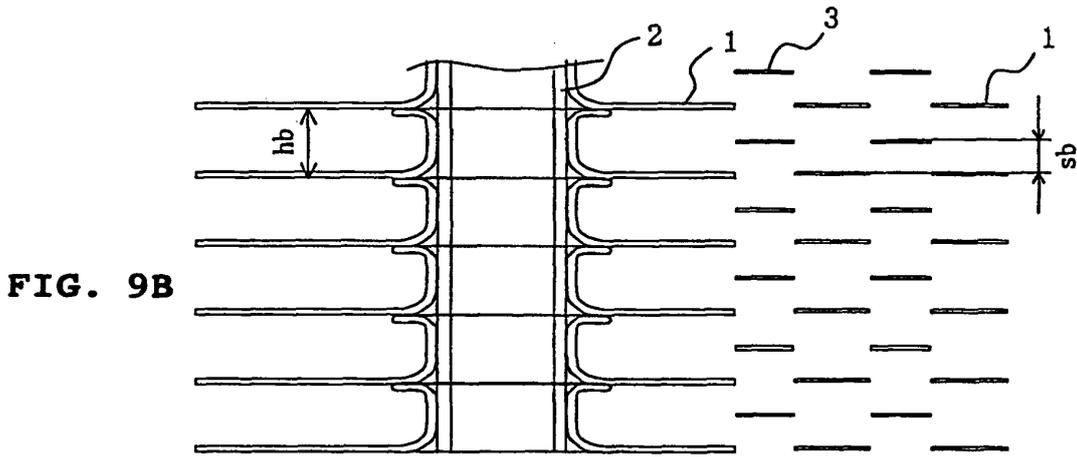
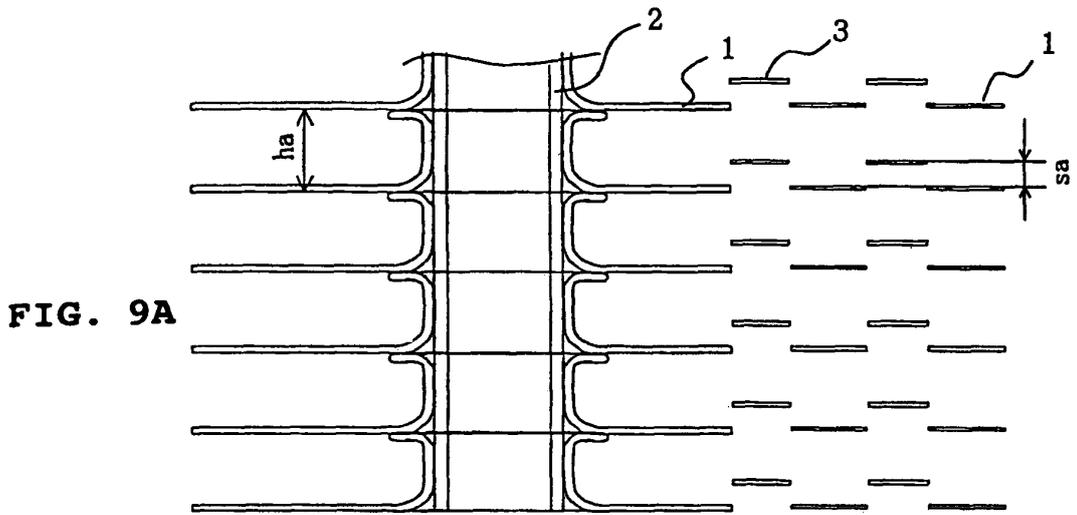
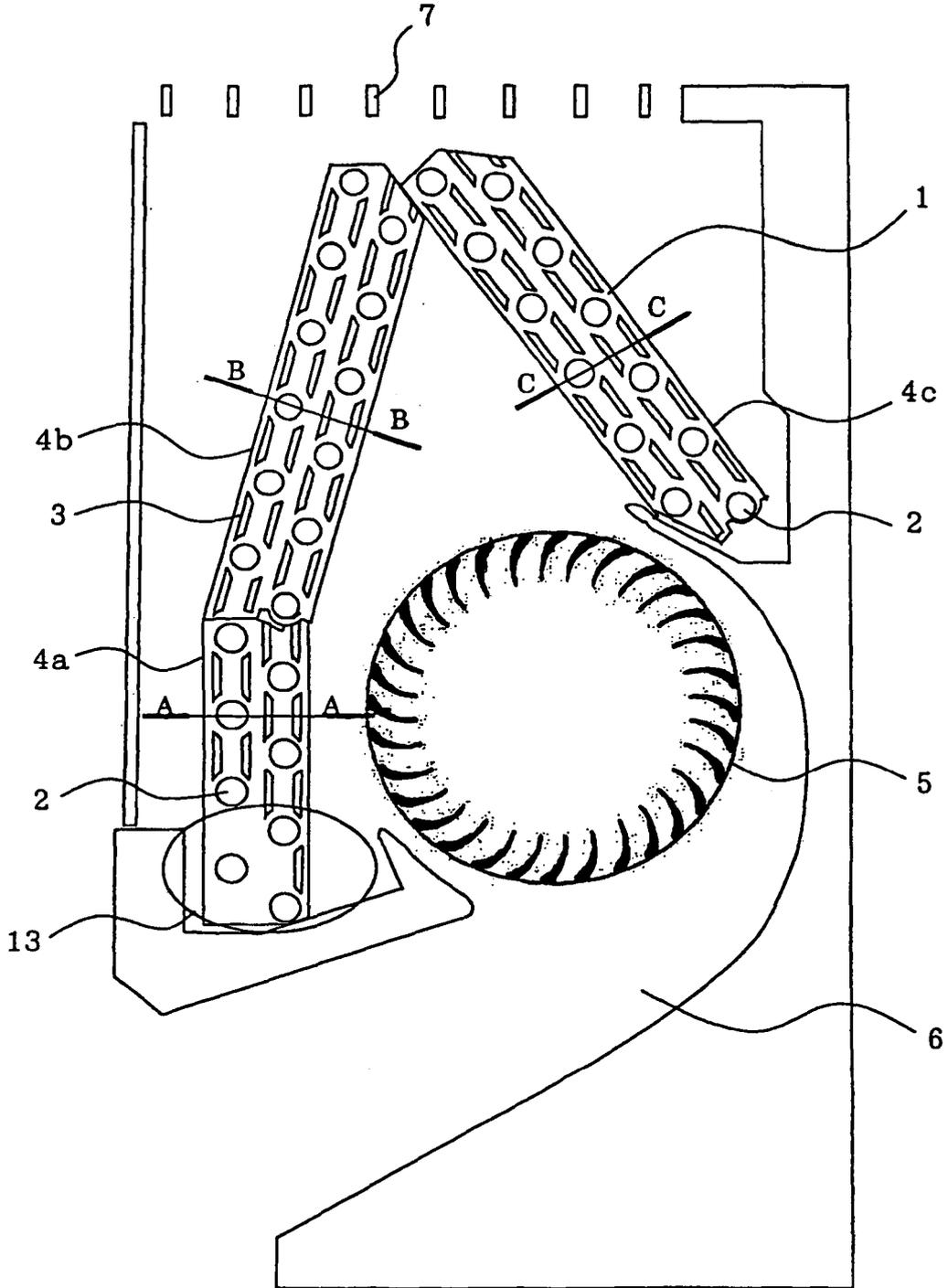


FIG. 10



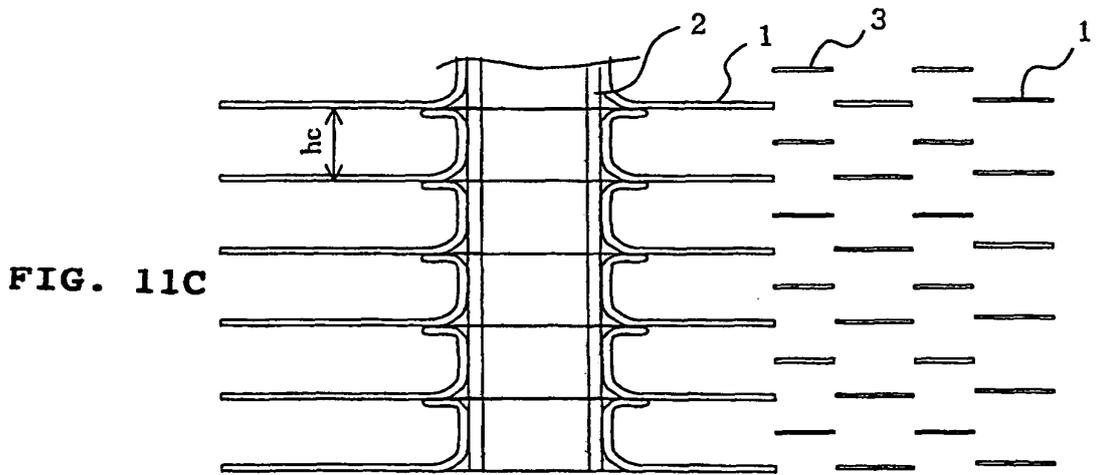
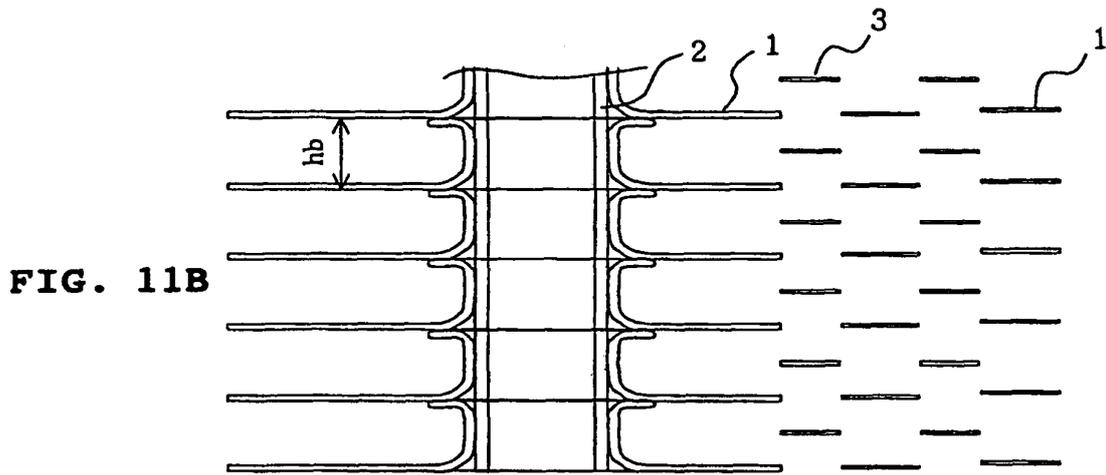
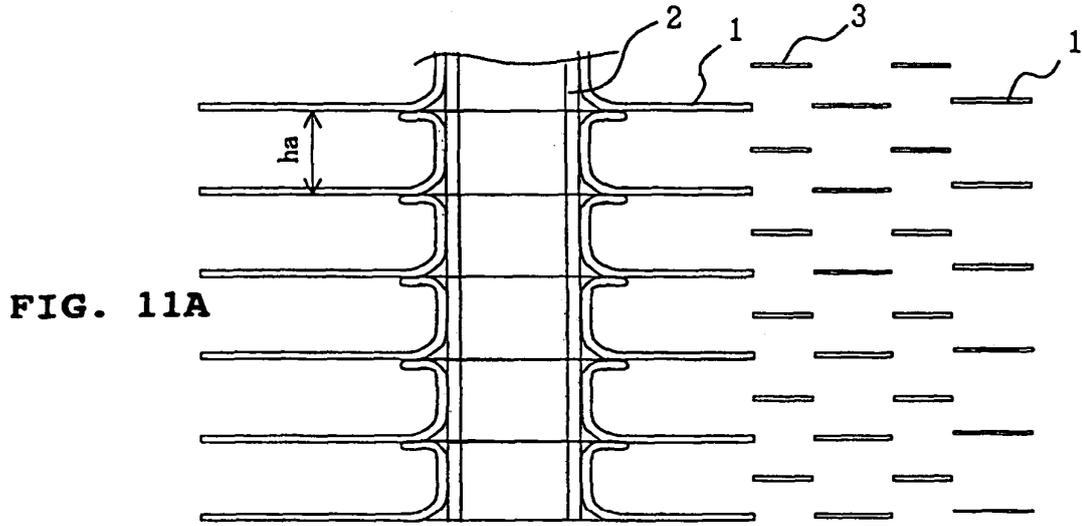


FIG. 12

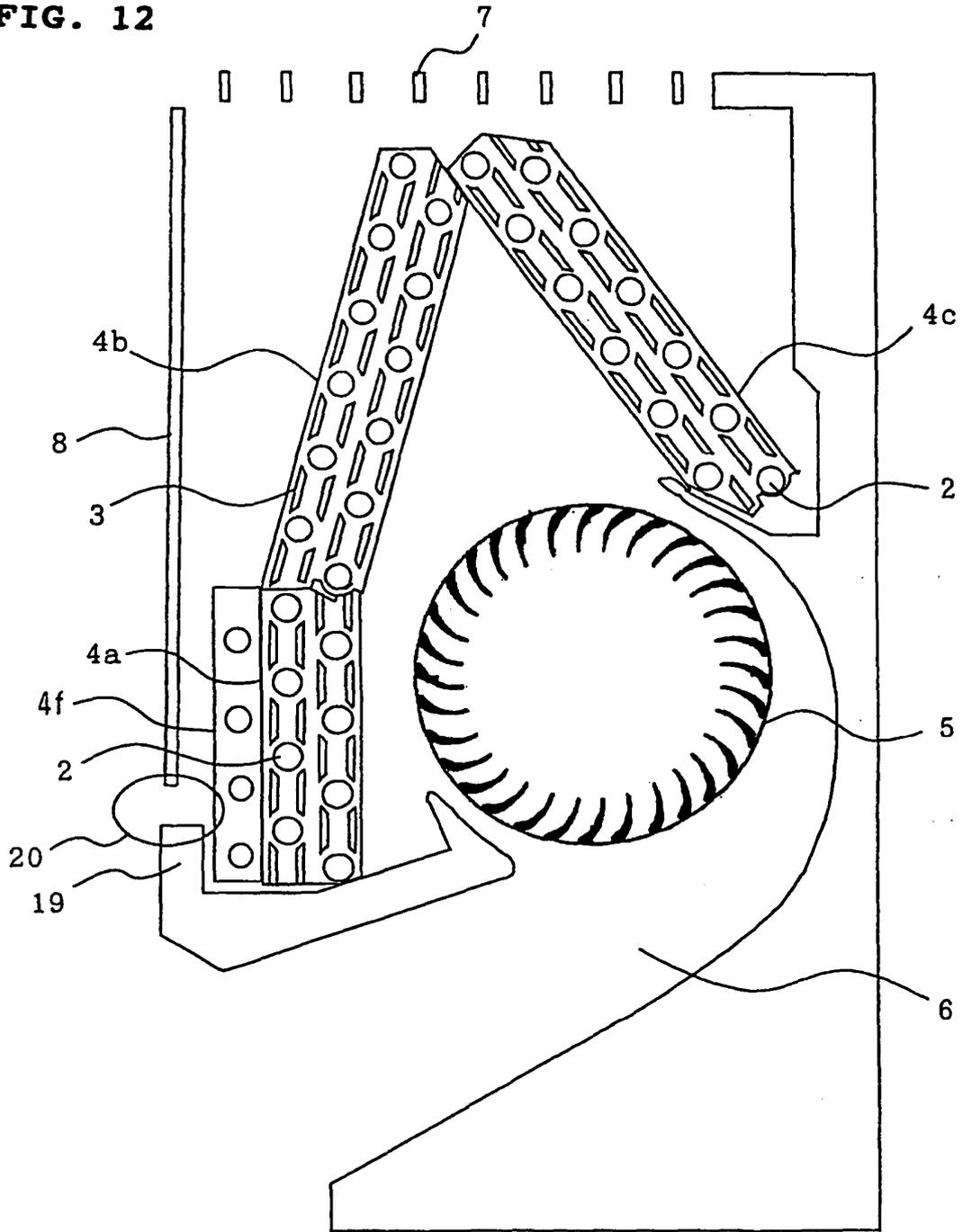


FIG. 13

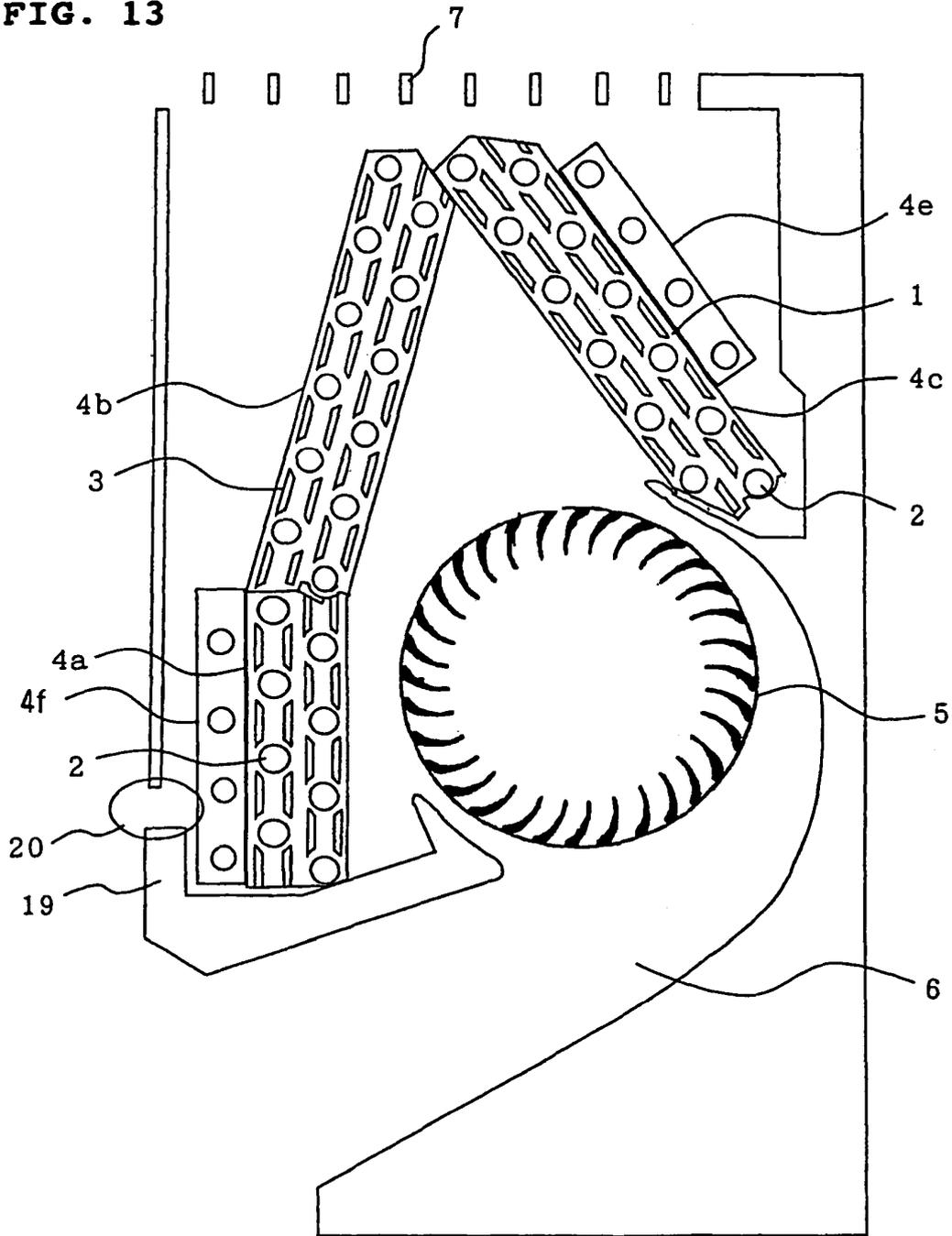


FIG. 14

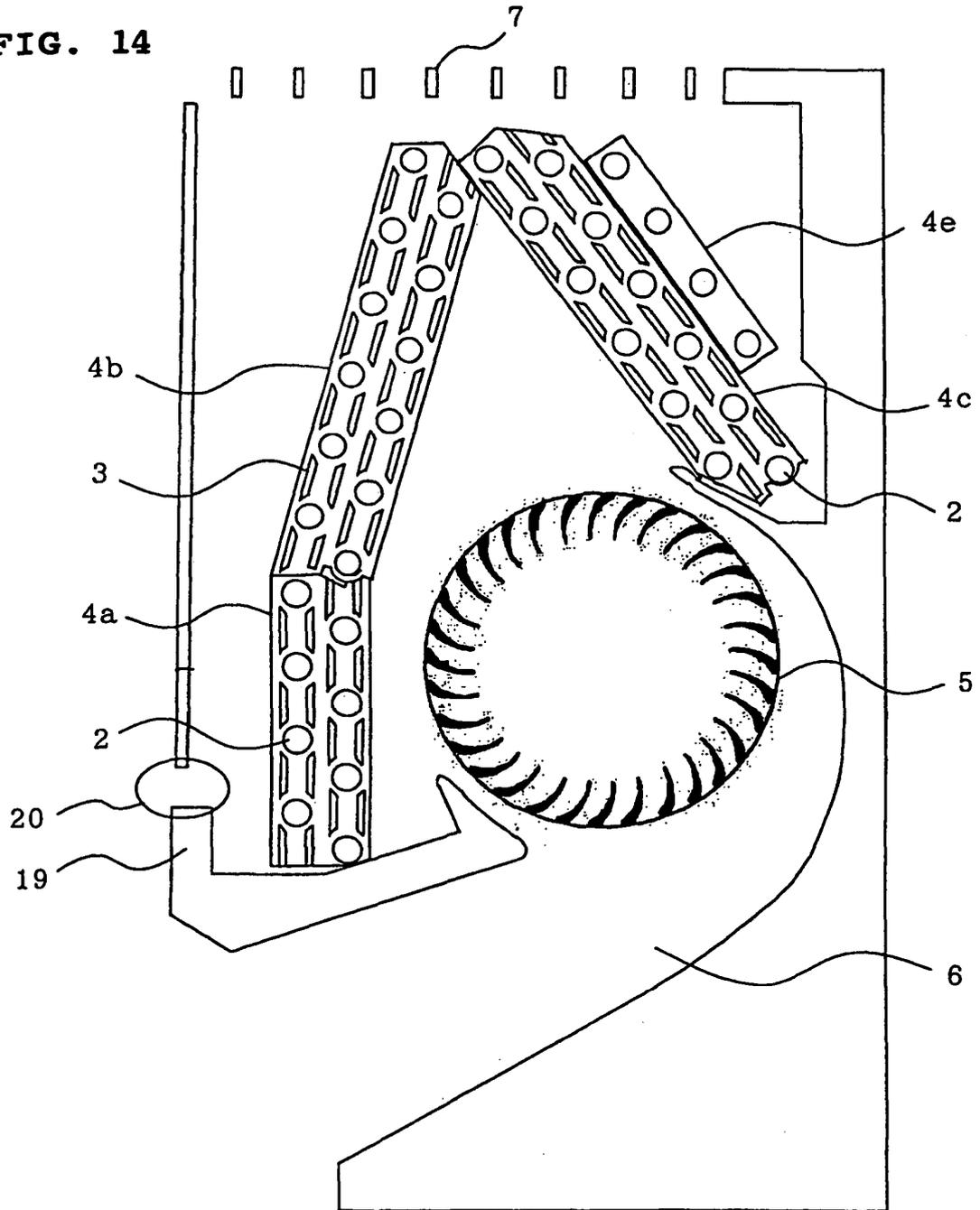


FIG. 15

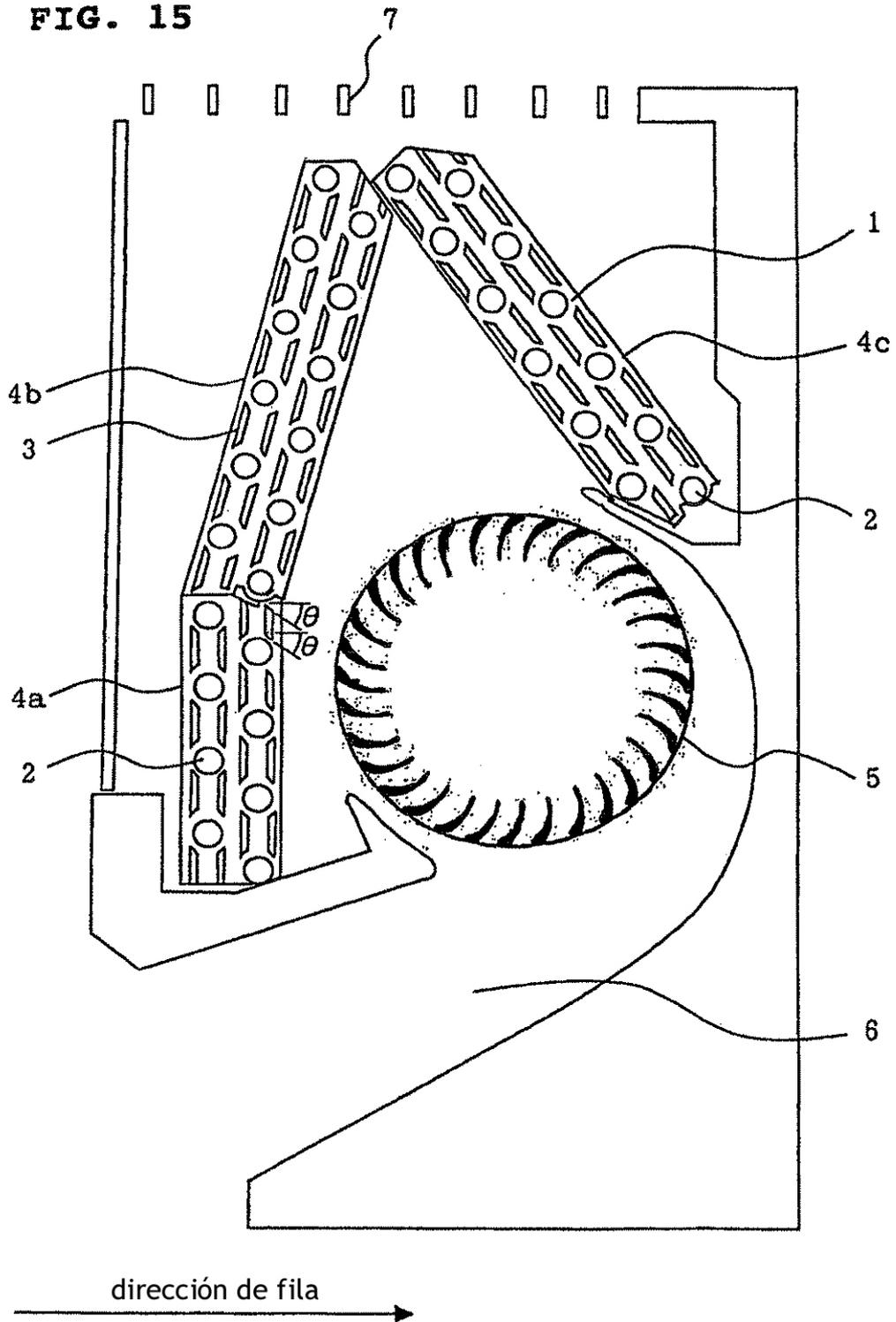


FIG. 16A

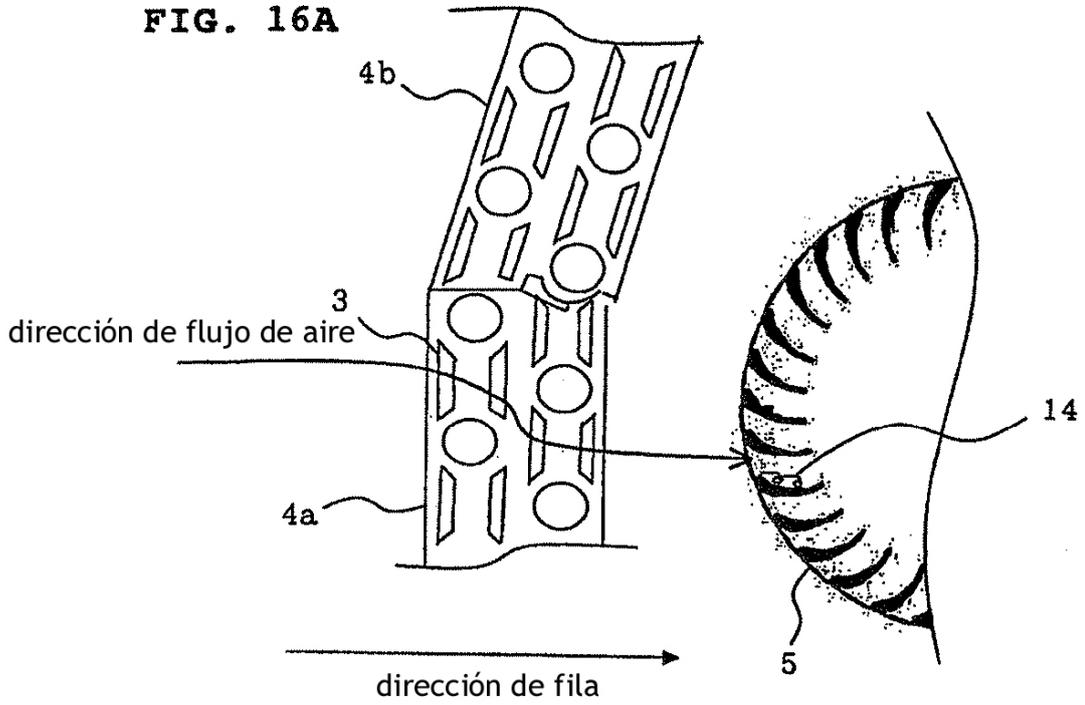


FIG. 16B

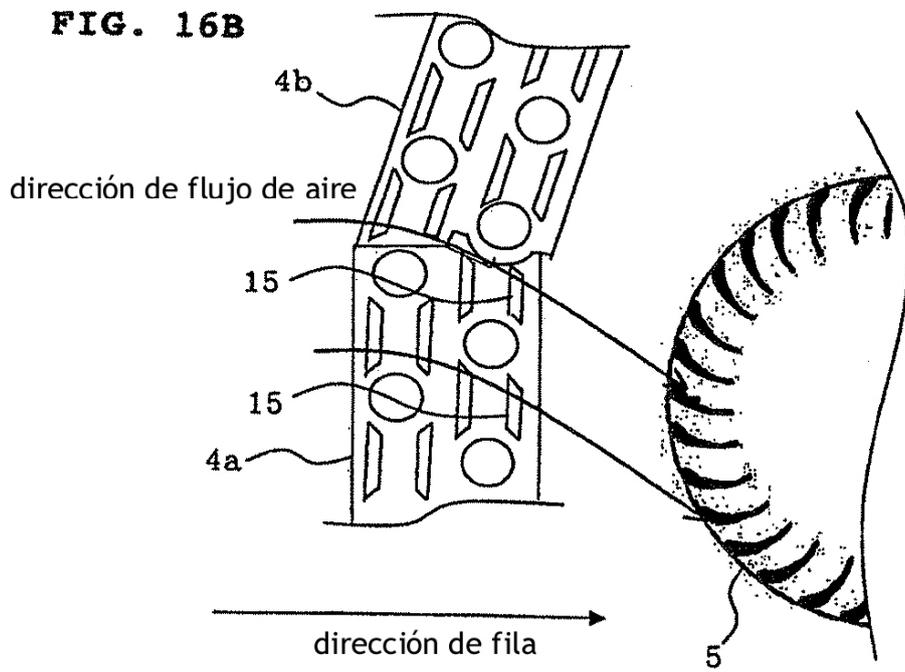


FIG. 17A

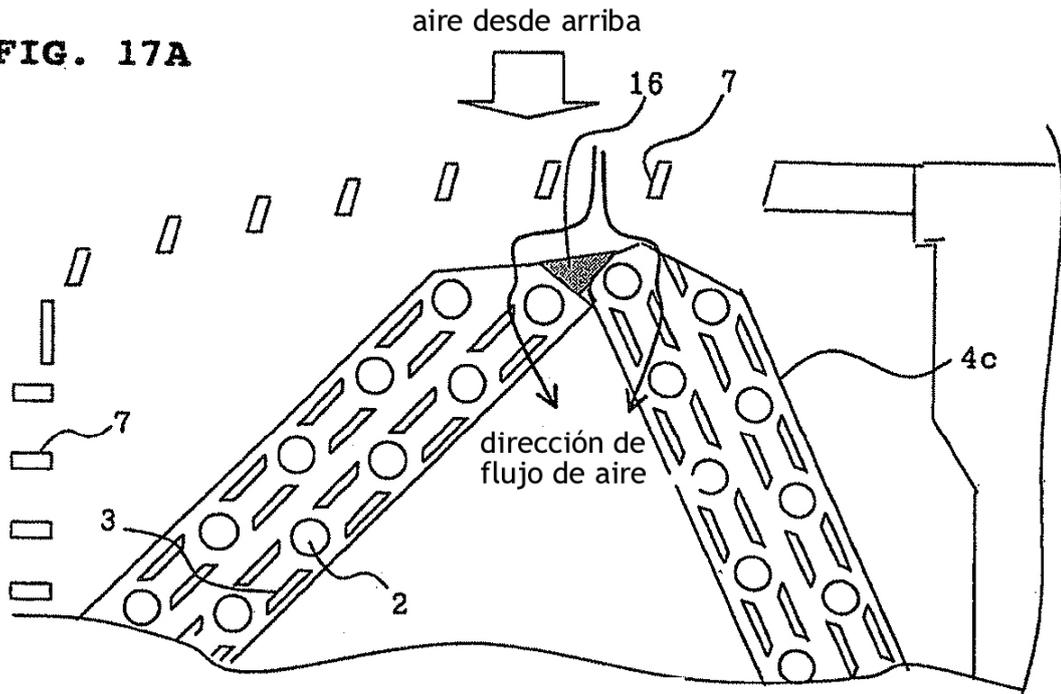


FIG. 17B

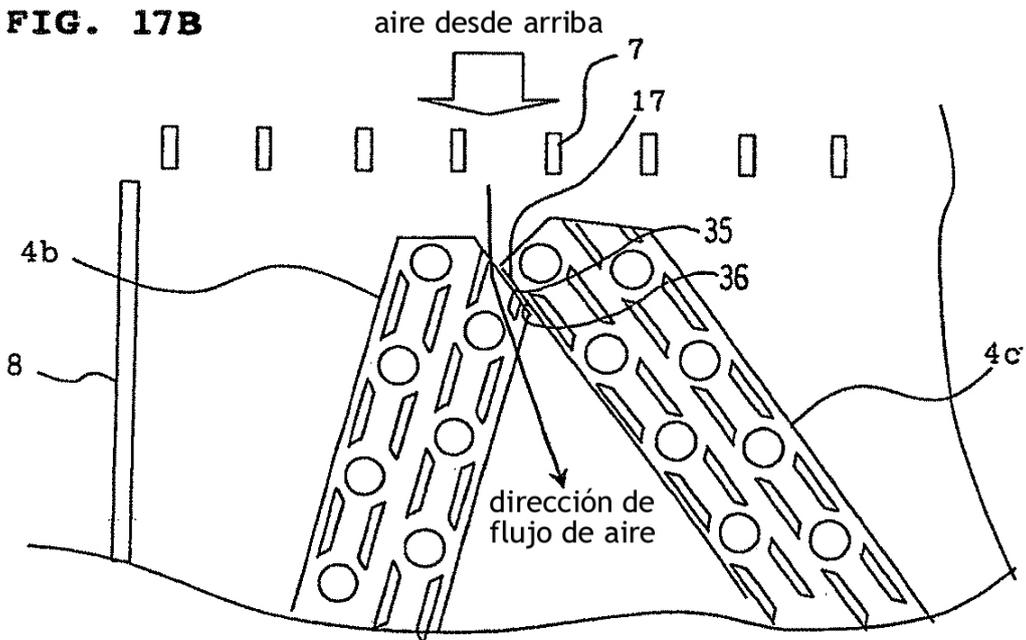


FIG. 18

