

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 861**

51 Int. Cl.:

H05K 7/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2012 E 12001479 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 2637488**

54 Título: **Aparato climatizador para la refrigeración de aparatos electrónicos o armarios de instrumentos electrónicos con rejilla de soplado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.05.2018

73 Titular/es:

**STULZ GMBH (100.0%)
Holsteiner Chaussee 283
D-22457 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**HÜLSKAMP, STEPHAN y
BEYER, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 667 861 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

Aparato climatizador para la refrigeración de aparatos electrónicos o armarios de instrumentos electrónicos con rejilla de soplado

5 El objeto de la presente invención es un aparato climatizador para la refrigeración del aire para un aparato electrónico o un armario de instrumentos electrónicos que presenta una caja con un lado anterior y un lado posterior opuesto al lado anterior, por lo menos un ventilador y un intercambiador de calor, aspirando el ventilador aire desde el lado posterior, dirigiéndolo a través del intercambiador de calor hacia el lado anterior y emitiéndolo en dirección radial en el lado anterior, estando conectado el intercambiador de calor con un dispositivo de refrigeración externo o un dispositivo de refrigeración interno para cargar el intercambiador de calor con medio refrigerante enfriado.

15 Para el funcionamiento seguro de aparatos electrónicos, como por ejemplo servidores, en particular en centros de cálculo o instalaciones de fabricación, es necesario que estén suficientemente refrigerados. La refrigeración se realiza habitualmente por medio de aparatos climatizadores que suministran suficiente aire de refrigeración, el cual se dirige hacia los aparatos electrónicos y a través de los aparatos electrónicos mediante el uso de ventiladores. A este respecto, el aire de refrigeración absorbe el calor de escape o el calor de los componentes electrónicos, respectivamente, y regula así la temperatura de funcionamiento de los aparatos electrónicos. Existe una demanda particular de tales aparatos climatizadores en centros de cálculo e instalaciones de fabricación, en los que se encuentra instalado un gran número de aparatos electrónicos para poder asegurar un elevado rendimiento de cálculos por unidad de espacio. En estos centros de cálculo e instalaciones de fabricación, los aparatos electrónicos se alojan habitualmente en así llamados racks, armarios de instrumentos electrónicos con dimensiones modulares estandarizadas. A este respecto, los racks muchas veces ofrecen espacio para numerosos aparatos electrónicos apilados muy cerca unos encima de otros. Por lo tanto, existe la necesidad de suministrar aire de refrigeración de forma permanente y en cantidad suficiente, sin que para ello se tenga que ocupar un amplio espacio constructivo.

30 En los centros de cálculo modernos, varias hileras de racks adyacentes se disponen separadas por pasillos entre ellas en una sala, estando orientados normalmente los frentes de los racks en una primera fila hacia los frentes de los racks de la fila adyacente. Normalmente los frentes presentan entradas de aire, a través de las cuales se aspira aire frío para la refrigeración de los aparatos electrónicos. Los pasillos, hacia los cuales están dirigidos los frentes con las entradas de aire, por esta razón suelen denominarse también "pasillos fríos" o "pasillos de refrigeración". El aire frío fluye a través de los aparatos electrónicos, absorbiendo el calor de los mismos y luego se expulsa por el lado posterior de los armarios de aparatos electrónicos o racks hacia el siguiente pasillo. Por esta razón, este pasillo se denomina "pasillo caliente" o "pasillo de aire caliente". Por lo tanto, es necesario disponer de aparatos climatizadores que dirijan aire frío hacia los pasillos fríos. Este aire puede ser, por ejemplo, aire enfriado de los "pasillos calientes".

40 Es conocida la disposición de aparatos climatizadores entre los racks para los aparatos electrónicos como, por ejemplo, servidores. El aire de los aparatos climatizadores se sopla de manera perpendicular en relación al frente del aparato climatizador o de los racks adyacentes, respectivamente, al interior del "pasillo frío".

45 En los dispositivos climatizadores del estado de la técnica se considera un inconveniente que el aire refrigerado no se dirige de manera óptima hacia los aparatos electrónicos a ser refrigerados. Debido a esto se produce una mezcla de aire frío y aire caliente, que conduce a un rendimiento más bajo de los aparatos climatizadores.

50 Por esta razón, para mejorar la conducción del aire se usan en parte chapas de direccionamiento de aire. Una variante de chapas de direccionamiento de aire se conoce, por ejemplo, por el documento US 2006/0139877A1. Las chapas de direccionamiento de aire se montan en la abertura de salida delante del ventilador y sirven para desviar el aire y conducirlo a lo largo de los frentes de los racks. El inconveniente de esta forma de realización es que se requieren elementos constructivos externos adicionales en los aparatos climatizadores en forma de chapas de direccionamiento de aire, las cuales tienen que ser adaptadas respectivamente a la colocación y geometría exacta de los elementos. Los aparatos climatizadores se diseñan para el respectivo sitio de uso y no se pueden emplear de forma variable para otro sitio de uso sin realizar modificaciones constructivas en los mismos.

55 Por el documento WO 2009/141610 A1 se conoce un dispositivo climatizador para la refrigeración de aire para armarios de instrumentos electrónicos. Los dispositivos climatizadores están configurados de tal modo que pueden integrarse en racks de servidores existentes y que pueden usarse con muy pocos cambios constructivos en una sala de servidores. El dispositivo climatizador está dispuesto aquí de tal modo que el lado anterior y posterior del dispositivo climatizador forman una superficie con los aparatos electrónicos adyacentes o que el dispositivo climatizador está montado en una posición desplazada.

60 El documento WO 2008/039773 A2 da a conocer un centro de datos transportable, que está colocado en un contenedor. En el contenedor están colocadas respectivamente unidades de ventiladores entre los servidores, que aspiran el aire calentado, lo hacen pasar por un intercambiador de calor y lo expulsan refrigerado al pasillo central. El documento US 2,140,993 A describe una rejilla de ventilación para un aparato climatizador. La rejilla de ventilación debe poder fabricarse de la forma más sencilla y económica posible.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato climatizador para la refrigeración de aire para racks, como por ejemplo racks de servidores, que tengan un alto rendimiento, disminuyan la mezcla de aire frío y aire caliente y permitan un emplazamiento variable al suprimir el uso de chapas de direccionamiento de aire externas. A este respecto, el aire refrigerante suministrado debe llegar por la vía más corta y directa posible desde el aparato climatizador a los diferentes aparatos electrónicos, incluso si el aparato climatizador está realizado como unidad individual e independiente (un aparato *stand alone*).

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención por medio de un aparato climatizador para la refrigeración del aire para un rack o algo similar, presentando lo siguiente:

- una caja con un lado anterior y un lado posterior opuesto al lado anterior,
- por lo menos un ventilador y
- un intercambiador de calor,

estando conectado el intercambiador de calor con un dispositivo refrigerador externo o con un dispositivo refrigerador interno para cargar el intercambiador de calor con el medio refrigerante refrigerado, aspirando el ventilador aire desde el lado posterior, dirigiéndolo a través del intercambiador de calor hacia el lado anterior y emitiéndolo en dirección radial por el lado anterior, estando dispuesta en la abertura de soplado de aire una rejilla de soplado (rejilla de flujo), por la que se hace pasar la corriente de aire y encontrándose la abertura de soplado de aire (7) en la pared lateral de la caja del aparato climatizador y estando realizado el ventilador (5) como soplador radial, que se extiende desde el lado anterior (3) del aparato climatizador (1) hacia el exterior y dirige una corriente de aire que entra axialmente en el aparato climatizador (1) en la dirección radial en paralelo a una superficie limitadora del lado anterior (3), caracterizado por que la rejilla de soplado presenta chapas de direccionamiento dispuestas unas perpendicularmente respecto a las otras, que están dispuestas en paralelo a la dirección de flujo y que tienen una profundidad de 5 a 30 mm, de forma especialmente preferible de 15 a 20 mm.

Las reivindicaciones subordinadas se refieren a formas de realización preferibles, que se describen a continuación.

La emisión del aire refrigerado fuera del aparato climatizador en dirección radial hace que la corriente de aire refrigerante saliente fluya a lo largo de la superficie de los frentes de los armarios para aparatos electrónicos adyacentes y se aplique a las superficies. Este efecto de que la corriente de aire se aplica a los frentes se conoce como el efecto de Coanda por su descubridor Henry Coanda. De esta manera, el aire frío siempre permanece cerca de los aparatos a ser refrigerados y no se mezcla o solo muy poco con el aire que ya se encuentra en el pasillo frío. Un aparato climatizador de este tipo, que permite una refrigeración eficaz empleando el efecto de Coanda, se describe en el documento EP 10 010 196.3, a cuyo contenido se hace referencia expresa. El aparato climatizador de acuerdo con la presente invención representa un perfeccionamiento de dicho aparato.

En el aparato conocido hasta ahora, el aire refrigerado fluye gracias al efecto de Coanda aplicándose estrechamente a los frentes del rack del servidor. El aire frío sale del aparato climatizador en un ángulo sólido (ángulo de abertura de flujo) de aprox. 20°, es decir, el aire frío sigue sopándose en el pasillo frío, aunque sea un volumen pequeño, mezclándose allí dado el caso con aire caliente. Mediante la rejilla de soplado en el aparato climatizador de acuerdo con la invención, el ángulo de la abertura de flujo se reduce a valores < 10°, preferentemente < 9°. Por lo tanto, el aire frío se emite casi en paralelo a los frentes de los racks y se aplica a los armarios de los servidores. Ya no es necesario un confinamiento adicional del pasillo frío para mejorar la refrigeración.

Gracias al perfil de flujo mejorado, también aumenta la velocidad de flujo a más distancia del aparato climatizador. De este modo mejoran adicionalmente la capacidad de refrigeración y el rendimiento del aparato climatizador de acuerdo con la invención.

Para mejorar la capacidad de refrigeración, el aparato climatizador de acuerdo con la invención presenta una rejilla de soplado, que está dispuesta en la abertura de soplado de aire. La corriente de aire del aire frío que sale del aparato climatizador pasa por la rejilla, que actúa como rejilla ecualizadora del flujo. La rejilla de soplado tiene chapas de direccionamiento dispuestas unas perpendicularmente respecto a las otras, que están dispuestas en paralelo a la dirección de flujo, por así decirlo en la dirección de flujo, por lo que se consigue que la superficie de salida del flujo queda muy poco afectada. La rejilla de soplado tiene una sección transversal libre > 90 % en comparación con las cubiertas o rejillas cobertoras habituales, que presentan secciones transversales libres de aproximadamente el 70 %. De ello resultan pérdidas de presión reducidas en el lado del aire y consumos de potencia reducidas de los ventiladores. Correspondientemente, los aparatos climatizadores de acuerdo con la invención presentan mejores valores energéticos mejores que los aparatos climatizadores convencionales.

Las chapas de direccionamiento presentan preferentemente una profundidad de 5 a 30 mm, de forma especialmente preferible de 10 a 20 mm. Las chapas de direccionamiento de la rejilla de soplado están dispuestas en forma de rejilla unas perpendiculares respecto a las otras y forman preferentemente aberturas de rejilla rectangulares, de forma especialmente preferible cuadradas. Las aberturas de la rejilla tienen preferentemente una anchura de 5 a 30 mm, de forma especialmente preferible de 10 a 20 mm.

El aparato climatizador de acuerdo con la presente invención presenta preferentemente de uno a cinco ventiladores, y de manera especialmente preferible de tres a cuatro ventiladores. Preferentemente, los ventiladores están dispuestos unos encima de otros a diferentes alturas en un aparato climatizador. En una forma de realización se usan preferentemente ventiladores con un diámetro de ventilador de 220 a 355 mm, y de manera especialmente preferible de 310 mm o de 355 mm.

Los aparatos climatizadores de acuerdo con la invención pueden ser usados en centros de cálculo con o sin doble piso. Preferentemente, los aparatos climatizadores se emplazan junto a los racks o armarios de aparatos electrónicos con dimensiones preferentemente estandarizadas.

El aparato climatizador de acuerdo con la invención se coloca preferentemente junto a uno o varios racks o entre por lo menos dos racks. Dependiendo de si los racks solo están colocados en un lado junto al aparato climatizador o en ambos lados junto al aparato climatizador, el aire se dirige fuera del aparato climatizador en dirección radial hacia uno o ambos lados. A este respecto, el aparato climatizador se coloca de tal manera a un costado o entre los racks que la zona anterior del aparato climatizador, en la que están dispuestos el o los ventiladores, queda colocada delante de los frentes de los racks. En el estado instalado, el aparato climatizador queda colocado por lo tanto desplazado hacia adelante hacia el lado anterior en comparación con los racks adyacentes. Debido a esta colocación, el aire refrigerado procedente de los ventiladores, que es emitido en dirección radial, fluye a lo largo de los frentes de los armarios de aparatos electrónicos y se aplica a dichos frentes debido al efecto de Coanda. El aire frío se emite a través de una o varias aberturas de soplado, que se encuentran en la pared lateral de la caja del aparato climatizador. La rejilla de soplado está dispuesta en el aparato climatizador de acuerdo con la invención preferentemente de tal modo que cubre completamente la(s) abertura(s) de soplado.

El intercambiador de calor del aparato climatizador de acuerdo con la presente invención está conectado con un dispositivo refrigerador externo o con un dispositivo refrigerador interno para cargar el intercambiador de calor con medio refrigerante enfriado. Tales dispositivos de refrigeración son, por ejemplo, refrigeradores de compresor con un agente refrigerante, refrigeradores de agua fría, sistemas con un circuito de agua refrigerante o sistemas con refrigeración libre indirecta. El aparato climatizador presenta preferentemente por lo menos un conducto para conectar el intercambiador de calor con el dispositivo de refrigeración central. Preferentemente, el intercambiador de calor en el aparato climatizador de acuerdo con la invención presenta varios segmentos de intercambiador de calor respectivamente regulables de manera individual a diferentes alturas.

En una forma de realización, el aparato climatizador presenta adicionalmente un bastidor sobresaliente, en el cual se encuentran dispuestos el o los ventilador(es).

Preferentemente, el caudal de aire producido por los ventiladores radiales es regulable, y en particular es regulable individualmente para cada ventilador en el aparato climatizador.

A continuación, la invención se describirá más detalladamente a título de ejemplo con referencia a las siguientes Figuras.

Muestran:

La Figura 1a una representación en perspectiva de un aparato climatizador de acuerdo con la invención.

La Figura 1b una vista en planta desde arriba de la rejilla de soplado del aparato climatizador según la Figura 1a.

La Figura 1c una vista en perspectiva de la rejilla de soplado según la Figura 1b.

La Figura 2 una vista en planta desde arriba de un aparato climatizador que está montado entre varios racks.

La Figura 3 el ángulo de abertura de flujo con y sin aparato climatizador de acuerdo con la invención.

La Figura 4 la velocidad de flujo a diferentes distancias del aparato climatizador de acuerdo con la invención.

La figura 1a muestra una forma de realización del aparato climatizador 1 de acuerdo con la invención. El aparato climatizador presenta una caja 2 con un lado anterior 3 y un lado posterior 4. En el lado anterior 3 del aparato climatizador 1 están dispuestos ventiladores 5. El aparato climatizador 1 comprende además un intercambiador de calor 6. El aire se aspira desde el lado posterior 4 por medio de los ventiladores 5 al interior del aparato climatizador 1, fluye a lo largo del intercambiador de calor 6 cargado con medio refrigerante y se enfría. El aire sale del aparato climatizador a través de aberturas de soplado de aire 11 en dirección radial. Delante de las aberturas de soplado de aire 7 están dispuestas las rejillas de soplado 8.

La Figura 1b muestra una vista en planta desde arriba de la rejilla de soplado 8, así como un detalle a escala ampliada. Las chapas de direccionamiento 9 verticales que en la Figura se extienden desde arriba hacia abajo están dispuestas perpendicularmente respecto a las chapas de direccionamiento 10 horizontales que se extienden desde la derecha hacia la izquierda, de modo que se forman aberturas cuadradas de rejilla. Las chapas de direccionamiento horizontales y verticales están dispuestas aquí en la dirección de flujo del aire refrigerado, como puede verse en la Figura 1c.

El aparato climatizador 1 de acuerdo con la invención se monta preferentemente entre varios racks de servidor 12,

como está representado en la Figura 2. El aire refrigerado sale del aparato climatizador de acuerdo con la invención en un ángulo de abertura de flujo α de un máximo de $8,5^\circ$ y se aplica por lo tanto a los frentes 13 de los racks 12. Para comparar, están representados los ángulos de abertura de flujo β de aparatos sin rejilla de soplado, así como el ángulo de abertura de flujo de 0° .

5 La Figura 3 muestra una representación gráfica del ángulo de abertura de flujo con y sin rejilla de soplado. El gráfico muestra la distancia del aparato climatizador en relación con la distancia del frente del servidor. Puede verse que, gracias a la rejilla de soplado del aparato climatizador de acuerdo con la invención, el ángulo de soplado puede reducirse casi a la mitad.

10 La Figura 4 muestra la velocidad de flujo del aire refrigerado en función de la distancia del aparato climatizador. Gracias a la rejilla de soplado aumenta claramente la velocidad de flujo, en particular en caso de una distancia más grande del aparato climatizador. El aparato climatizador de acuerdo con la invención alcanza por lo tanto un mayor rendimiento que un aparato climatizador sin rejilla de soplado.

15 Lista de signos de referencia

1	Aparato climatizador
2	Caja
20 3	Lado anterior
4	Lado posterior
5	Ventilador
6	Intercambiador de calor
7	Abertura de soplado de aire
25 8	Rejilla de soplado
9	Chapa de direccionamiento vertical
10	Chapa de direccionamiento horizontal
11	Ángulo de abertura de flujo
12	Armario de aparatos electrónicos
30 13	Frentes

REIVINDICACIONES

1. Aparato climatizador (1) para la refrigeración del aire de un armario de instrumentos electrónicos (12) o similares, que presenta lo siguiente:
- 5 - una caja (2) con un lado anterior (3) y un lado posterior (4) opuesto al lado anterior,
- por lo menos un ventilador (5) y
- un intercambiador de calor (6),
estando conectado el intercambiador de calor (6) con un dispositivo refrigerador externo o con un dispositivo refrigerador interno para cargar el intercambiador de calor (6) con medio refrigerante refrigerado,
- 10 aspirando el ventilador (5) aire desde el lado posterior (4), dirigiéndolo a través del intercambiador de calor (6) hacia el lado anterior (3) y emitiéndolo en dirección radial por el lado anterior (3),
estando dispuesta en una abertura de soplado de aire (7) una rejilla de soplado (8), por la que se hace pasar la corriente de aire y encontrándose la abertura de soplado de aire (7) en la pared lateral de la caja del aparato climatizador y estando realizado el ventilador (5) como soplador radial, que se extiende desde el lado anterior (3) del aparato climatizador (1) hacia el exterior y que dirige una corriente de aire que entra axialmente en el aparato climatizador (1) en la dirección radial en paralelo a una superficie limitadora del lado anterior (3),
- 15 **caracterizado por que** la rejilla de soplado (8) presenta chapas de direccionamiento (9, 10) dispuestas unas perpendiculares a las otras, que están dispuestas en paralelo a la dirección de flujo y teniendo las chapas de direccionamiento (9, 10) una profundidad de 5 a 30 mm.
- 20
2. Aparato climatizador (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las chapas de direccionamiento horizontales (10) y verticales (9) forman aberturas de rejilla rectangulares, preferentemente cuadradas.
- 25
3. Aparato climatizador (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la rejilla de soplado (8) cubre completamente la abertura de soplado (7).
4. Aparato climatizador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las chapas de direccionamiento (9, 10) tienen una profundidad de 10 a 20 mm.
- 30
5. Aparato climatizador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el aparato climatizador (1) presenta varios ventiladores (5) dispuestos distanciados entre sí a diferentes alturas.
6. Aparato climatizador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el aparato climatizador (1) presenta al menos un sensor de temperatura para detectar la temperatura del aire entrante y/o saliente en el lado posterior de un rack a refrigerar, en el lado posterior del aparato climatizador o en el lado de salida del intercambiador de calor.
- 35
7. Aparato climatizador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el aparato climatizador presenta varios sensores de temperatura que detectan las temperaturas a diferentes alturas y usan las temperaturas detectadas para la regulación individual de los caudales de aire y/o de los segmentos del intercambiador de calor.
- 40

Fig. 1a/4

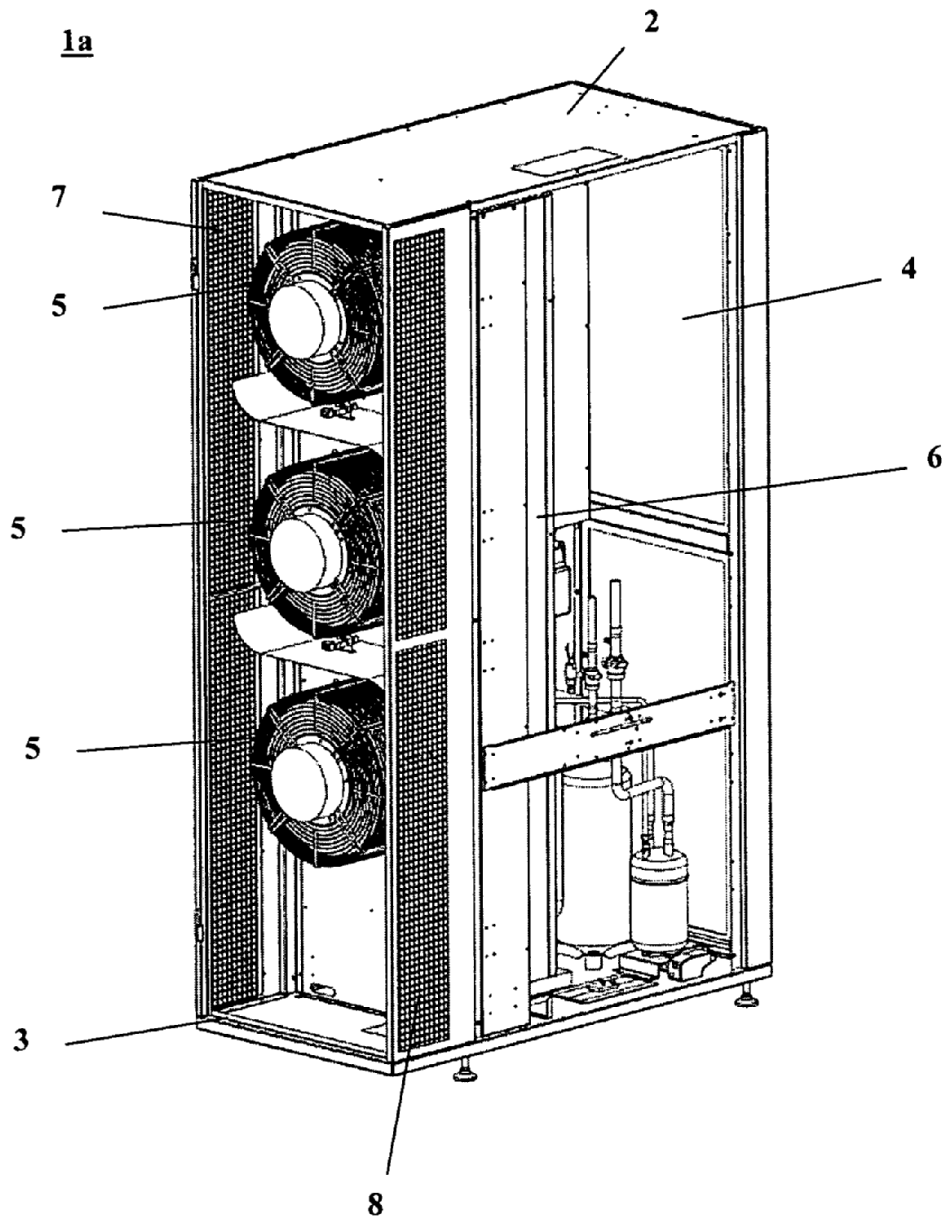


Fig. 1b

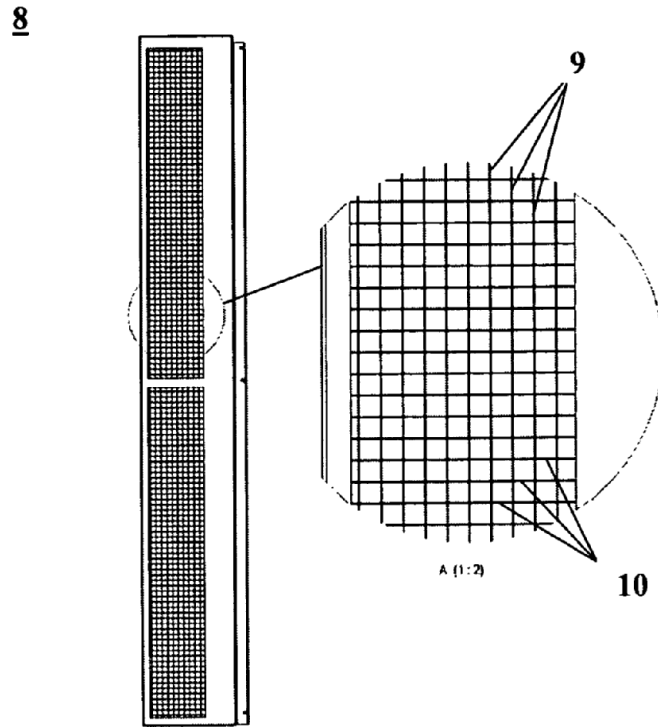


Fig. 1c

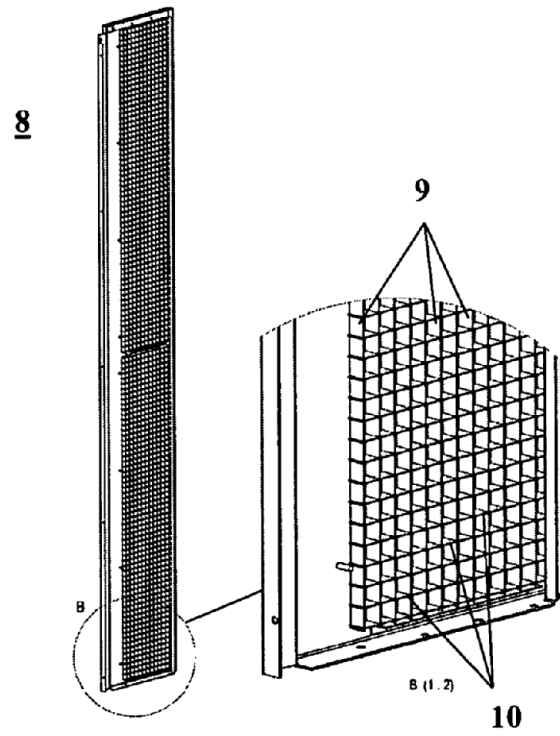


Fig. 2/4

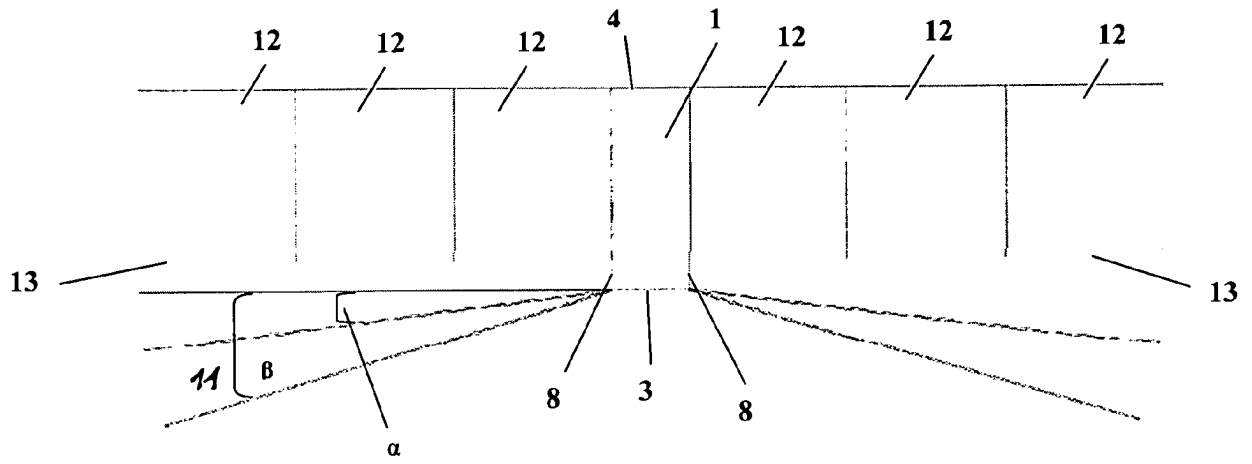


Fig. 3/4

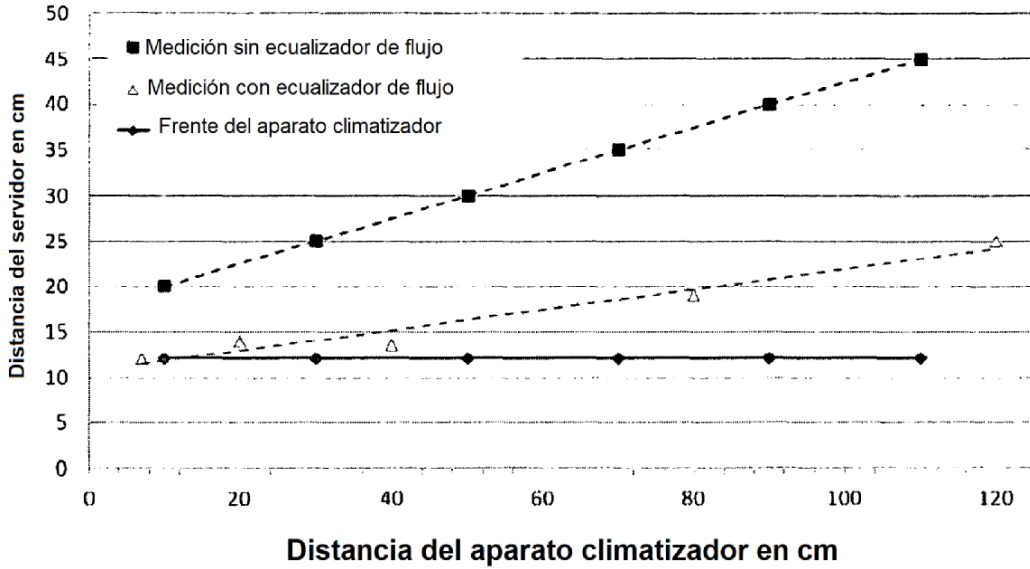


Fig. 4/4

