



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 301 074**

(51) Int. Cl.:
H05K 7/20 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- (86) Número de solicitud europea: **05804961 .0**
(86) Fecha de presentación : **05.12.2005**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1844637**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **17.10.2007**

(54) Título: **Disposición para la refrigeración de unidades modulares electrónicas en armarios de equipos y de distribución.**

(30) Prioridad: **04.02.2005 DE 10 2005 005 296**

(73) Titular/es: **Knürr AG.**
Mariakirchener Strasse 38
94424 Arnstorf, DE

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2008

(72) Inventor/es: **Koch, Peter;**
Bretschneider, Rainer;
Ebermann, Heiko;
Willnecker, Manfred;
Fonfara, Haralad;
Miltkau, Thorsten;
Künkler, Thomas y
Weissmann, Lars

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2008

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

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

Disposición para la refrigeración de unidades modulares electrónicas en armarios de equipos y de distribución.

5 La invención se refiere a una disposición para la refrigeración de unidades modulares electrónicas en armarios de equipos y de distribución, en particular de armarios de servidores, en un recinto de instalación conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

10 Por el documento DE 195 15 121 C2 se conoce un conjunto de carcasa para equipos eléctricos y/o electrónicos, para instalación a la intemperie. El conjunto de carcasa para la intemperie se compone de un armario interior y de un armario exterior separado de aquél. Un ventilador de aire de refrigeración situado en el armario exterior por el lado del suelo aspira una corriente de aire de refrigeración del entorno al armario exterior, que en la parte superior presenta orificios de salida. Un intercambiador de calor de aire situado en el armario interior, al cual se conduce el aire de refrigeración procedente del armario exterior, y unos ventiladores de recirculación se ocupan de que haya una corriente de aire 15 interior conducida en circuito cerrado. Los equipos eléctricos y electrónicos están además situados sobre disipadores de calor que van sujetos en orificios pasantes de la pared del armario interior y que están en comunicación con el espacio interior del armario interior.

20 En el documento DE 102 10 418 A1 se describe un armario de distribución con un dispositivo de refrigeración realizado como pared posterior, que presenta un intercambiador de calor aire - agua y unos soplantes. Las corrientes parciales de aire caliente procedentes del espacio interior del armario de distribución se aspiran y se devuelven al espacio interior del armario como aire refrigerado, a través de un canal de ventilación situado debajo del espacio interior y de una cámara de remanso de aire situada en la cara frontal.

25 Un sistema de armario de distribución modular del documento DE 198 25 602 C2 está equipado con un conjunto de puertas que presentan respectivamente por lo menos un soplante, intercambiable y para alojamiento de un módulo de refrigeración, p.ej. un equipo de refrigeración de compresor, un intercambiador de calor aire-aire o un intercambiador de calor aire-agua, de acuerdo con las necesidades.

30 Por el documento DE 20 2004 006 552.5 U1 se conoce un armario para equipos y de distribución, en particular un armario de servidor, con unidades modulares electrónicas dispuestas en un recinto interior, en particular servidores, y un intercambiador de calor aire-agua dispuesto en la zona inferior del armario, que va conectado a la red de agua fría del edificio.

35 Mediante una conducción del aire con unos recorridos de aire de igual longitud, y por lo tanto de igual resistencia al flujo, para las distintas unidades modulares y mediante la separación aerotécnica entre el aire frío que entra y el aire caliente que sale se pueden alimentar las distintas unidades modulares con aire frío de entrada, con una temperatura del aire de entrada casi uniforme. La evacuación del calor de pérdidas de las unidades modulares electrónicas, que van alojadas en una carcasa con ventilador, se realiza por medio de un circuito cerrado de aire de refrigeración, que presenta 40 un canal de aire de entrada situado encima de la disposición de las unidades modulares electrónicas, en particular del lado frontal, para el aire de entrada refrigerado en el intercambiador de calor aire-agua situado por el lado del suelo, y un canal de aire de salida que detrás de las unidades modulares electrónicas presenta un primer tramo de canal para un flujo de salida de aire ascendente y un segundo tramo de canal para un flujo de aire de salida descendente, que está situado en la pared posterior del armario. El cambio de sentido del flujo de aire de salida tiene lugar mediante 45 ventiladores en la parte superior de la puerta trasera, estando previsto ventajosamente en la puerta trasera un canal de salida de aire derecho y uno izquierdo descendente, a través de los cuales se conduce el aire de salida al intercambiador de calor aire-agua.

50 Por el documento US 6 819 563 B1 se conoce un armario de equipos para equipos electrónicos o componentes dispuestos unos sobre otros, y dotado de un soplante, instalable en un recinto. En este armario de equipos para interior se alimenta aire ambiente climatizado para la refrigeración de los componentes electrónicos. Este aire ambiente se refrigerá mediante un intercambiador de calor de entrada dispuesto en el armario de equipos, que está alimentado con agua de refrigeración, se enfriá, pasa a continuación a los equipos electrónicos apilados unos sobre otros y se devuelve al recinto de instalación como aire de salida caliente. Adicionalmente puede estar dispuesto en el armario de 55 equipos un intercambiador de calor de salida que enfriá el aire de salida calentado antes de que este se descargue éste al ambiente.

60 En el armario de equipos del documento US 2004/0100770 se evaca el calor de pérdidas de componentes electrónicos dispuestos unos sobre otros sirviéndose de soplantes y de una refrigeración combinada de aire - líquido. Por lo menos en un lado del armario está montado un intercambiador de calor aire - líquido y los soplantes van montados en una carcasa independiente comunicada con el recinto de alojamiento. Alternativamente, las unidades del intercambiador de calor aire - agua pueden estar dispuestas como pared frontal y pared posterior. Mediante la formación de un recinto de alimentación o evacuación en las puertas así como un recinto de comunicación debajo y/o sobre el conjunto apilado resulta posible crear un circuito de aire de refrigeración cerrado, pudiendo haber ventiladores adicionales dispuestos en el recinto de alimentación y de evacuación. Las puertas intercambiadoras de calor 65 van articuladas en el cuerpo del armario para tener acceso al recinto de alojamiento y a los componentes y equipos electrónicos.

ES 2 301 074 T3

En el documento DE 102 10 417 B4 se describe una disposición para la refrigeración de un armario de distribución en el cual se evaca el calor residual de los elementos instalados dispuestos unos sobre otros que generan calor, sirviéndose de una pared posterior intercambiadora de calor o de un armario intercambiador de calor de la pared posterior así como un flujo de aire de refrigeración de una instalación de refrigeración central. El flujo de aire de refrigeración

- 5 de la instalación de refrigeración central pasa desde un doble fondo situado debajo del armario de distribución a un conducto de entrada de aire realizado especialmente por el lado frontal, y el aire de salida calentado se enfriá mediante ventiladores dispuestos a continuación en la pared posterior intercambiadora de calor o en el armario intercambiador de calor de la pared posterior, especialmente mediante un intercambiador de calor aire - agua, y, o bien se devuelve al doble fondo debajo del armario de distribución o se descarga al aire del entorno del armario de distribución. La 10 instalación de refrigeración central alimenta con aire de refrigeración no sólo el aire del entorno del armario de distribución sino también el doble fondo y con ello el espacio interior del armario de distribución, por lo que se necesita una regulación relativamente compleja para conseguir la potencia de refrigeración necesaria en cada caso.

Por el documento WO 01/72099 A2 y US 2001/0042616 A1 se conoce un sistema de refrigeración para armarios 15 de equipos y de distribución, que está destinado a evacuar de modo flexible y efectivo el calor de pérdidas de unidades modulares electrónicas de potencia densamente empaquetadas en una pluralidad de armarios alineados unos junto a otros en un recinto de instalación. El sistema de refrigeración trata de complementar la climatización del recinto y hacerla más económica, al conducir mediante ventiladores el aire de salida calentado en un armario a un intercambiador de calor aire - fluido, enfriándolo a la temperatura ambiente y descargándolo al aire del entorno. Los ventiladores y el 20 intercambiador de calor están alojados en una carcasa adicional que va fijada a la cara posterior del armario. El aire de salida procedente del armario pasa a través de un orificio a la pared posterior del armario o a la puerta posterior del armario, y por un orificio complementario en la carcasa de ventiladores del intercambiador de calor adosada, al espacio interior de esta carcasa, y se conduce a través del intercambiador de calor aire - fluido dispuesto próximo al orificio de la carcasa mediante los ventiladores situados a continuación, y se descarga al entorno a través de la pared 25 exterior de la carcasa.

De acuerdo con una hoja de características de la Solicitante del documento WO 01/7209912 y del documento US 30 2001/0042616 A1, la Firma Liebert, de Estados Unidos, Columbos, Ohio 43229: RackCooler, System Configuration Guide, Drawing Number 171439, Rev.07, 6/12/2002, pág. 1 a 8 y el correspondiente Manual de Instalación, SL-16810 (9/01), pág. 1 a 10, el denominado "RackCooler", es decir la unidad de carcasa con un intercambiador de calor aire - agua y los ventiladores dispuestos unos sobre otros, se fija por la cara exterior a la pared posterior de los armarios, y el agua de refrigeración que descarga el calor de pérdidas acumulado fuera del recinto de instalación del armario, se 35 conduce a cada RackCooler a través de un sistema de tuberías tendidas por el suelo y mangueras de conexión entre este sistema de tuberías y cada uno de los RackCooler. Los inconvenientes de estas puertas destinadas a instalación posterior son los tiempos de parada del sistema durante la instalación posterior, posibles sobrecargas de los elementos de cierre y bisagras existentes, un rendimiento reducido en relación con el espacio necesario debido a la limitación de 40 los recintos disponibles para la refrigeración por tener en cuenta los dispositivos existentes de cierre y bisagras, así como un ángulo de apertura relativamente pequeño de la puerta equipada con posterioridad.

Las mangueras de conexión que van desde los puntos de conexión por el lado del suelo hasta las conexiones en cada uno de los RackCooler, deben estar realizadas relativamente flexibles debido a la disposición de los RackCooler en las 45 puertas posteriores, y han de poder seguir el movimiento de giro de las puertas. Junto con esto están los inconvenientes de que las mangueras de conexión solamente presentan una estabilidad y robustez mecánica deficiente, y además no presentan la necesaria estanqueidad a los gases, de modo que debido a una difusión de gas puede llegar a producirse una corrosión de los tubos del intercambiador de calor.

La invención tiene como *objetivo*, crear una disposición para la refrigeración de unidades modulares electrónicas 50 en armarios de equipos y de distribución, en particular filas de armarios en un recinto de instalación, que con una construcción sencilla y una realización robusta garantice la necesaria accesibilidad al recinto de alojamiento y una evacuación extraordinariamente eficaz del calor de pérdidas de las unidades electrónicas modulares.

De acuerdo con la invención se resuelve el objetivo por las características de la reivindicación 1. Unas realizaciones convenientes y ventajosas figuran en las reivindicaciones subordinadas y en la descripción de las Figuras.

55 Puede considerarse como una idea básica de la invención la de realizar una disposición de refrigeración situada en el lado posterior con un intercambiador de calor aire - fluido y ventiladores, de tal modo que se pueda prescindir de un movimiento de abatimiento del intercambiador de calor o de la unidad intercambiadora de calor y por lo tanto pueda desaparecer la necesidad de unas mangueras de conexión flexibles, quedando garantizada al mismo tiempo una zona de acceso en la cara posterior del armario. Se entiende por intercambiador de calor aire - fluido un intercambiador de 60 calor aire - líquido.

De acuerdo con la invención se separa constructivamente una disposición con un intercambiador de calor aire - fluido, en particular un intercambiador de calor aire - agua, que va conectado a la red de agua fría del edificio y que 65 evaca el calor de pérdidas hacia el exterior del recinto de instalación del armario, de una disposición de ventiladores que conduce al intercambiador de calor aire - fluido el aire de salida de las unidades modulares electrónicas de un armario. De acuerdo con la invención, los ventiladores se integran en una puerta y preferentemente en una puerta trasera de un armario. Una puerta de ventiladores realizada de este modo cubre preferentemente toda la altura del armario, pero por lo menos la altura del recinto de alojamiento para las unidades modulares electrónicas, por ejemplo

ES 2 301 074 T3

servidores, y permite acceder también a los servidores desde la cara posterior. Un acceso de esta clase desde la cara posterior resulta especialmente ventajoso en una disposición de servidores de tipo cuchilla, que por lo general están alojados en un conjunto apilado de modo extrafble, no hacia adelante sino hacia atrás.

5 De acuerdo con la invención, el intercambiador de calor aire - fluido está dispuesto separado constructivamente de la puerta de ventiladores, fijo en la cara posterior del armario, cubriendo una zona restante de la cara posterior del armario, es decir por lo menos la zona que no queda cubierta por la puerta de ventiladores.

10 La ventaja que ofrece una disposición rígida convenientemente desmontable del intercambiador de calor aire - fluido situada a lo largo y preferentemente en dirección vertical junto a la puerta de ventiladores y contigua a ésta y unida preferentemente mediante bisagras, consiste en que para la unión del sistema de tuberías para líquido refrigerante tendidas debajo del piso, con cada uno de los intercambiadores de calor aire - fluido de un armario, se pueden disponer tuberías rígidas. Ya no es necesario emplear mangueras de unión flexibles, ya que el intercambiador de calor aire - fluido va sujeto fijo y no abatible en la cara posterior del armario. Los tubos rígidos pueden estar fabricados de un material estanco a la difusión de los gases, tal como se conocen por principio de la técnica de calefacción. Al excluir una difusión de gases en la zona de los tubos de unión no hay tampoco ningún riesgo de corrosión en la zona del intercambiador de calor, o sólo uno muy reducido. Esto lleva consigo una vida útil ventajosamente más larga.

20 Es ventajoso que la puerta de ventiladores y el intercambiador de calor aire - fluido contiguo longitudinalmente estén realizados como una unidad para instalación posterior, y puedan sustituir a una pared trasera de armario o puerta trasera de armario convencional cuando exista la necesidad de una evacuación de calor de pérdidas considerablemente más eficaz.

25 El posible equipamiento posterior abre además la ventajosa posibilidad de poder dotar con unos gastos de inversión y explotación relativamente reducidos un sistema de refrigeración de alto rendimiento, especialmente en centros de cálculo comerciales que tengan hasta 100 armarios, equipando selectivamente distintos armarios con la puerta de ventiladores conforme a la invención y el intercambiador de calor aire - agua contiguo dispuesto fijo. De este modo se puede optimizar la dotación de los armarios así como también la ocupación del recinto con esta clase de armarios, reduciendo al mismo tiempo los costes de climatización del recinto.

30 En la puerta de ventiladores están dispuestos convenientemente unos soplantes, preferentemente soplantes radiales, equidistantes y en particular unos sobre otros, y fijados de forma directa o indirecta en una cara interior y en una cara exterior de la puerta de ventiladores de forma semejante a una carcasa. En la cara interior de la puerta de ventiladores están realizados unos orificios complementarios para evacuar el aire de salida del recinto de alojamiento del armario, y después de un reenvío de unos 90° el aire sale al intercambiador de calor de aire - fluido contiguo a través de un lado de unión de la puerta de ventiladores, al menos parcialmente permeable al aire. Un lado de entrada de la carcasa del intercambiador de calor puede estar realizado convenientemente del mismo modo que el lado de comunicación de la puerta de ventiladores, permeable al aire o perforado, y un lado de salida de la carcasa del intercambiador de calor paralela realizado permeable al aire permite la salida del aire enfriado al entorno del armario.

40 La alimentación de aire de refrigeración procedente del entorno de los armarios en el recinto de instalación se realiza por lo general en la zona de la puerta del lado frontal del armario, y las unidades electrónicas modulares dispuestas en particular en forma apilada pueden presentar respectivamente un ventilador en sus carcassas.

45 La puerta de ventiladores está articulada convenientemente al intercambiador de calor por medio de bisagras, y se puede girar desde una posición cerrada a una posición abierta. Una posición de apertura de 180° resulta especialmente ventajosa ya que ésta permite un acceso ventajoso a las unidades modulares electrónicas y a la zona de cableado situada en la parte posterior del armario. Convenientemente hay dispuestas las correspondientes juntas en la zona de la cara posterior del armario y/o de las puertas de ventiladores contiguas así como entre la puerta de ventiladores y la carcasa del intercambiador de calor, para que en la posición de trabajo, es decir estando cerrada la puerta de ventiladores, se asegure una evacuación eficiente del aire de salida calentado, su enfriamiento y su descarga al aire del entorno.

55 Es ventajoso que la puerta de ventiladores y/o el intercambiador de calor de aire - fluido pueda estar realizado para armarios de diferente anchura y para zonas de acceso de la cara posterior de diferente anchura. Para armarios con una anchura de unos 750 mm y una unidad intercambiadora de calor con una anchura de unos 210 mm se puede conseguir mediante la disposición del intercambiador de calor que sobresalga lateralmente, una zona de acceso de unos 665 mm de ancho. Si junto al lado de cierre de la puerta de ventiladores la cara exterior de la puerta de ventiladores está realizada achaflanada se permite un movimiento ventajoso de giro de la puerta de ventiladores del lado posterior del armario contiguo.

60 También es ventajoso que para un armario que presente por ejemplo una anchura de 600 mm y que está previsto preferentemente para servidores de cuchilla, se pueda fijar la misma unidad intercambiadora de calor en la cara posterior del armario, y en particular al ras de una pared lateral. En ese caso la puerta de ventiladores presenta una anchura menor, por ejemplo de unos 350 a 400 mm, que sin embargo es suficiente para el accionamiento de los servidores de cuchilla desde el lado posterior. La puerta de ventiladores puede estar articulada al intercambiador de calor mediante bisagras dispuestas en la pared exterior, y por medio de un eje de giro vertical se puede girar 180° a una posición abierta. Los ventiladores dispuestos unos sobre otros están fijados a la cara interior de la puerta en la zona de unos orificios de entrada que tienen por ejemplo forma de tobera, y llegan preferentemente hasta la pared exterior de la

ES 2 301 074 T3

puerta de ventiladores, pudiendo estar previsto aquí un soporte distanciador. El dispositivo de cierre de la puerta de ventiladores está adaptado convenientemente a la configuración de la puerta, y está prevista en el lado de cierre de la puerta de ventiladores situada opuesta al lado del intercambiador de calor.

- 5 Dentro del marco de la invención está previsto disponer otras variantes de realización para la disposición conforme a la invención de un intercambiador de calor de aire - fluido fijado rígidamente y una disposición de ventiladores realizada como puerta de ventiladores. La puerta de ventiladores se puede articular por ejemplo en la pared posterior del armario por su lado opuesto al intercambiador de calor. En ese caso, el lado de cierre de la puerta estaría por el lado del intercambiador de calor. Las ventajas de una configuración de esta clase consisten en que la puerta de ventiladores
10 no tiene por qué ser soportada por la unidad intercambiadora de calor, y las cargas se distribuyen simétricamente sobre el armario que se trata de equipar. Igualmente cabe esperar que la junta estanca por el lado de unión entre la puerta de ventiladores y el módulo intercambiador de calor se pueda dominar mejor, al no depender la estanqueidad del ángulo de giro cuando ceda la tensión inicial de la junta, y que además se pueda influir en la presión de apriete por el dispositivo de cierre. Igualmente es ventajoso que en una realización constructiva de esta clase la sección de flujo libre
15 entre la puerta de ventiladores y el intercambiador de calor se pueda realizar mayor, lo que trae consigo unas pérdidas de presión menores.

En una variante se puede disponer el conjunto de bisagras de la puerta de ventiladores en una estructura adicional, de modo que el eje de giro quede situado distanciado de la cara posterior del armario. Al establecer el punto de giro de
20 la puerta de ventiladores distanciado de la cara posterior del armario se obtienen mayores grados de libertad en cuanto al ángulo de apertura de la puerta de ventiladores.

En un perfeccionamiento de la invención puede estar previsto que el intercambiador de calor esté situado rígido, pero que su carcasa esté realizada giratoria, al menos parcialmente. De este modo se pueden evitar los inconvenientes
25 de una disposición giratoria del intercambiador de calor. Al mismo tiempo, el módulo intercambiador de calor puede estar dotado de una puerta intercambiadora de calor que está articulada en un eje de giro vertical y que permite el acceso al intercambiador de calor. El plano de separación entre la puerta de ventiladores y la puerta del intercambiador de calor viene determinado por la disposición y las necesidades de espacio de los ventiladores así como del intercambiador de calor. Al poder girar ambas puertas alrededor de ejes de giro situados lateralmente y opuestos entre sí se puede conseguir una junta estanca conveniente en la zona de los planos de separación o de junta contiguos entre sí. Además es posible conseguir ventajosamente un mayor acceso al armario desde la cara posterior cuando están abiertas ambas puertas.

Una disposición rígida de por lo menos un intercambiador de calor y una puerta de ventiladores giratoria se puede conseguir en otra variante también por el hecho de que la cara posterior del armario presente dos medias puertas, y en cada media puerta se encuentren ventiladores de un intercambiador de calor. En este caso cada intercambiador de calor está dispuesto rígido conforme a la invención y cada puerta o cada media puerta con los ventiladores, p.ej. dos ventiladores, está articulada giratoria alrededor de un eje, por ejemplo en la zona del intercambiador de calor. También esta variante constructiva permite buen acceso al armario. Además hay una redundancia al estar libre el plano de
35 separación de entre las medias puertas, de modo que los ventiladores pueden actuar sobre ambos intercambiadores de calor. Se consigue una evacuación uniforme del calor en la cara posterior de las unidades modulares dispuestas al estar abiertas las puertas.

En una configuración, el por lo menos un intercambiador de calor y los ventiladores pueden estar dispuestos en
45 una ala de la puerta que esencialmente cubra toda la cara posterior del armario. El intercambiador de calor va fijado rígido y la puerta de ventiladores está dispuesta giratoria alrededor de un eje longitudinal. Las ventajas adicionales esenciales de esta disposición son el buen acceso desde la cara posterior del armario y un rendimiento de refrigeración incluso estando abiertas las puertas.

50 La disposición de refrigeración conforme a la invención está prevista preferentemente para una conducción del aire en la que el aire de salida procedente del recinto de alojamiento del armario pasa a la puerta de ventiladores y a continuación al intercambiador de calor instalado fijo. Queda dentro del marco de la invención el hecho de conducir el flujo de aire de salida procedente del armario, primeramente a través del intercambiador de calor y después descargarlo al entorno a través de la puerta de ventiladores.

55 Se obtiene una impresión estética de conjunto ventajosa si la carcasa del intercambiador de calor y la puerta de ventiladores presentan aproximadamente la misma profundidad al menos en la zona de la disposición de ventiladores.

Las ventajas esenciales de la disposición de refrigeración conforme a la invención son la posibilidad del equipamiento posterior y la posibilidad de emplear tubos de unión estancos a los gases y rígidos para el medio de refrigeración gracias a la fijación rígida de la unidad intercambiadora de calor.

Debido a la disposición rígida del intercambiador de calor existe además la ventajosa posibilidad de poder realizar de forma rígida el interfaz con diferentes construcciones de armarios, por ejemplo mediante uniones atornilladas, y que
60 las bisagras y apoyos giratorios necesarios para el movimiento de giro de la parte móvil, en particular de la puerta de ventiladores, se pueden realizar uniformemente para todos los tipos y tamaños de armario. De este modo se simplifica considerablemente el equipamiento posterior de los armarios de equipos o de distribución existentes.

ES 2 301 074 T3

La invención se describe a continuación con mayor detalle sirviéndose de un dibujo, que muestra:

Fig. 1 una vista de la cara posterior de un armario de equipos y de distribución con la disposición conforme a la invención;

Fig. 2 una sección longitudinal según la línea II-II del armario de equipos y de distribución de la Fig. 4;

Fig. 3 una sección longitudinal según la línea III-III del armario de equipos y de distribución de la Fig. 4;

Fig. 4 una sección de la disposición conforme a la invención y de la zona posterior del armario de equipos y de distribución según la Fig. 1 en posición cerrada;

Fig. 5 una sección análoga a la Fig. 4, pero estando en posición abierta la disposición conforme a la invención;

Fig. 6 una vista sobre la cara posterior de un armario de equipos y de distribución con una disposición alternativa conforme a la invención;

Fig. 7 una sección de la disposición conforme a la invención y de la zona posterior del armario de equipos y de distribución según la Fig. 6 en posición cerrada;

Fig. 8 una sección análoga a la Fig. 7, pero estando la disposición conforme a la invención en posición abierta;

Fig. 9 a 13 de forma muy esquemática, unas realizaciones alternativas de la disposición conforme a la invención.

En las Fig. 1 a 5 se puede ver un armario 2, en particular un armario de servidores, con la disposición de refrigeración conforme a la invención en la cara posterior del armario 2. Para la refrigeración de los servidores (no representados), dispuestos en particular de forma apilada en un espacio de alojamiento 3 para unidades modulares electrónicas, están dispuestos en la zona de la cara posterior del armario una puerta de ventiladores 6 y un intercambiador de calor aire - fluido 7, que contiguos entre sí a lo largo y cubriendo toda la altura del armario sustituyen una pared posterior o puerta trasera convencional.

En este ejemplo de realización, la puerta de ventiladores 6 presenta cuatro ventiladores 5 dispuestos uno sobre el otro (véase la Fig. 2), que cubren desde una cara interior 16 hasta una cara exterior 18 de la puerta de ventiladores y que aspiran aire de salida 10 del espacio de alojamiento 3 del armario 2 a través de orificios 17 en la cara interior 16 y lo someten a un cambio de sentido de unos 90° (véase también la Fig. 4). De este modo el aire de salida 10 pasa a un recinto de aire de salida 15 de la puerta de ventiladores 6, que está formado por la cara interior y la cara exterior 16, 18 así como por una cara de cierre 19 y una cara de unión 20. En la cara de cierre 19 está previsto un dispositivo de cierre 29 mediante el cual se puede cerrar la puerta de ventiladores 6 en la posición de trabajo representada en la Fig. 4. El espacio de alojamiento 15 de la puerta de ventiladores 6 está en comunicación con el intercambiador de calor aire - fluido 7 a través de una cara de unión 20 sellada y al menos parcialmente permeable al aire o perforada, estando la cara de entrada 21 de una carcasa de intercambiador de calor 11 realizada de modo permeable al aire o perforada, directamente junto a la cara de unión 20 de la puerta de ventiladores 6 (véase la Fig. 4). El aire de salida 10 que llega al intercambiador de calor 7 se enfriá y se descarga, en forma de aire de salida refrigerado 30 al aire del entorno del recinto de instalación de los armarios 2, preferentemente a la temperatura ambiente, a través de un lado de salida 22 realizado paralelo al lado de entrada 1.

Al estar los ventiladores 5 dispuestos separados uniformemente y cubriendo toda la altura del armario o la altura del espacio de alojamiento 3 (véase la Fig. 2), se garantiza un enfriamiento eficaz y adaptable a las necesidades respectivas del aire de salida. El intercambiador de calor aire - fluido 7, que en este ejemplo de realización es un intercambiador de calor de láminas y que presenta un paquete de tubos de láminas 12 a base de tubos 13 orientados verticalmente, por ejemplo tubos de cobre y láminas de cobre, permite la evacuación del calor de pérdidas hacia el exterior del recinto de instalación del armario gracias a la conexión al suministro de agua de refrigeración del edificio.

Dado que el intercambiador de calor 7 con su carcasa de intercambiador de calor 11 está dispuesto fijo pero desmontable en la zona de la cara posterior del armario 2 y no toma parte en el movimiento de giro de la puerta de ventiladores 6, se pueden emplear tubos de unión rígidos (no representados) entre el intercambiador de calor 7 y el sistema de tuberías de suministro de agua fría del edificio. Esta clase de tubos de unión rígidos son estancos a los gases y evitan la corrosión de los tubos 13 que en los tubos de unión flexibles necesarios para intercambiadores dispuestos de modo giratorio resulta inevitable.

La articulación de la puerta de ventiladores 6 en el intercambiador de calor de aire - fluido 7 dispuesto fijo se realiza mediante bisagras 14 que están situadas en la zona de la cara exterior 18 de la puerta de ventiladores 6 y de la pared exterior 23 de la carcasa del intercambiador de calor 11, y que permiten el giro alrededor de un eje de giro vertical 25.

El armario de las Fig. 1 a 5 tiene una anchura de unos 750 mm, y la puerta de ventiladores 6 presenta un chaflán 27 entre el dispositivo de cierre 29 y los ventiladores 5. Este chaflán es ventajoso para lograr una posición de apertura generosa (véase la Fig. 5) para acceder a través de una zona de acceso 8. La zona de acceso 8 relativamente ancha se consigue también por la disposición sobresaliente del intercambiador de calor aire - fluido 7 (véanse las Fig. 4 y 5).

ES 2 301 074 T3

En ese caso, un armario contiguo está situado debidamente distanciado, y la realización achaflanada de la puerta de ventiladores 6 permite también el acceso a un armario contiguo, incluso si están abiertas las puertas de ventiladores 6 de ambos armarios según la Fig. 5.

5 El intercambiador de calor aire - fluido 7 que sobresale cubre sólo una zona residual 9 relativamente estrecha de la cara posterior del armario 2.

En una disposición alternativa que está representada en las Fig. 6 a 8, el intercambiador de calor aire - fluido 7, realizado esencialmente de forma idéntica, está dispuesto al ras de una pared lateral 26 del armario 2 (véanse las Fig. 10 7 y 8). De este modo, el intercambiador de calor 7 tapa una zona residual 9 más ancha de la cara posterior del armario 2, y la zona de acceso 8, que está cerrada cuando la puerta de ventiladores 6 se encuentra en posición cerrada, resulta más estrecha. Esta zona de acceso 8 permite sin embargo extraer las unidades modulares electrónicas cuando está abierta la puerta de ventiladores 6 según la Fig. 8, en particular cuando se trata de servidores del tipo de cuchilla (no representados).

15 También en la puerta de ventiladores 6 del armario 2 de las Fig. 6 a 8, los cuatro ventiladores 5 están dispuestos uno sobre otro y aspiran el aire de salida 10 del espacio de alojamiento 3 al espacio de salida de aire de la puerta 15. Despues de un cambio de sentido de unos 90°, el aire de salida 10 pasa al intercambiador de calor 7, y despues de ser enfriado mediante el líquido refrigerante que pasa por los tubos 13, en particular agua de refrigeración, se descarga al medio ambiente a través de un lado de salida 22.

20 En las Fig. 6 a 8 se han empleado idénticas referencias para características idénticas. La disposición de refrigeración que puede fabricarse como unidad modular a base de una puerta de ventiladores 6 giratoria y un intercambiador de calor 7 dispuesto fijo, pueden sustituir a una cara posterior o puerta posterior de un armario. La puerta de ventiladores 25 6 de las Fig. 6 a 8, que es más estrecha que la de las Fig. 1 a 5, presenta un dispositivo de cierre 29 debidamente adaptado, y también se puede llevar alrededor de un eje de giro vertical 25 a una posición abierta girada 180° (Fig. 8).

Las Fig. 9 a 13 muestran realizaciones alternativas para la colocación de la disposición de refrigeración para instalación posterior. En la Fig. 9, a diferencia de las Fig. 6 a 8, la puerta de ventiladores 6 no está articulada en el 30 intercambiador de calor aire - fluido 7 o en la carcasa del intercambiador de calor 11 sino en la cara posterior del armario 2. La puerta de ventiladores 6 y el intercambiador de calor aire - fluido 7 cubren toda la cara posterior del armario 2, y el lado de unión 20 de la puerta de ventiladores 6 está realizado con una inclinación complementaria al lado de entrada 21 de la carcasa del intercambiador de calor 11, con lo cual se incrementa la sección para el paso del aire.

35 La Fig. 10 muestra una puerta de ventiladores 6 que está articulada en el lado opuesto al intercambiador de calor aire - fluido 7. Sin embargo el eje de giro 25 no está situado directamente en el armario 2 o en la zona de una pared lateral 28 del armario 2, sino que se encuentra en una estructura auxiliar 32, p.ej. de la pared lateral 28, y por lo tanto distanciada de la cara posterior del armario. Debido al mayor ángulo de apertura resultante por este motivo se obtiene 40 mejor accesibilidad al armario.

45 En la Fig. 11, la puerta de ventiladores 6 se puede girar alrededor del eje de giro 25 situado en el lado exterior, y la carcasa del intercambiador de calor 11 se puede girar hacia el exterior alrededor del eje de giro vertical 35 opuesto, de modo que la anchura de acceso es casi ilimitada. En la zona de los lados de unión 20 y lado de entrada 21 contiguos entre sí está prevista la junta correspondiente que ventajosamente puede ser asistida por el dispositivo de cierre (no representado) que ha de disponerse aquí.

En la Fig. 12 está representado un perfeccionamiento en el cual la disposición conforme a la invención de ventiladores y de intercambiador de calor dispuesto rígido (no representado), están realizados respectivamente en una puerta 50 izquierda 40 y en una puerta derecha 41, que pueden estar realizadas por ejemplo como mitades de puerta, tal como está representado. A cada intercambiador de calor se le puede conducir el aire de salida procedente del armario 2 por medio de ventiladores (no representados) dispuestos en cada puerta 40, 41, con lo cual se consigue una evacuación de calor especialmente uniforme.

55 En la realización alternativa según la Fig. 13 se ha previsto solamente una puerta 44 en la cara posterior del armario 2. En la zona de esta puerta 44, que se puede situar en una posición abierta alrededor de un eje de giro 45, vuelve a estar alojado rígido un intercambiador de calor (no representado), y con la puerta 44 se giran únicamente los ventiladores dispuestos en su interior.

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición para la refrigeración de unidades modulares electrónicas en armarios de equipos y de distribución, en particular armarios de servidores, situados en un recinto de instalación,

10 con una alimentación frontal de aire de refrigeración procedente del entorno del armario (2), con un intercambiador de calor aire - líquido (7) y con ventiladores (5) que están dispuestos en la zona de una cara posterior del armario (2) para la evacuación del calor de pérdidas producido por las unidades modulares electrónicas, y que aspiran el aire de salida (10) cargado con el calor de pérdidas de las unidades modulares electrónicas procedente del armario (2), y que antes de su entrega al aire del entorno del armario pasa a través del intercambiador de calor aire - líquido para su enfriamiento,

15 **caracterizada** porque los ventiladores (5) están integrados en una puerta y está formada una puerta de ventiladores (6) que en la posición cerrada tapa una zona de acceso (8) de la cara posterior del armario (2), y

20 porque el intercambiador de calor aire - líquido (7) está situado a lo largo contiguo a la puerta de ventiladores (6) y cubriendo una zona residual (9) de la cara posterior del armario (2).

25 2. Disposición según la reivindicación 1, **caracterizada** porque como ventiladores (5) están dispuestos en la puerta de ventiladores (6) unos soplantes radiales, y porque el aire de salida (10) procedente del armario (2) se puede conducir al intercambiador de calor aire - líquido (7) contiguo después de un cambio de dirección de 90° en el interior de la puerta de ventiladores (6).

30 3. Disposición según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque la puerta de ventiladores (6) está articulada en el intercambiador de calor aire - líquido (7) y se puede girar hasta 180° desde una posición cerrada a una posición abierta.

35 4. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el líquido de refrigeración del intercambiador de calor aire - líquido (7) descarga el calor de pérdidas absorbido en el exterior del recinto de instalación del armario.

40 5. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque como intercambiador de calor aire - líquido (7) está dispuesto un intercambiador de calor aire - agua.

45 6. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el intercambiador de calor aire - líquido (7) presenta un paquete de tubos de láminas (12) con tubos (13) orientados verticalmente para el líquido de refrigeración, en particular para agua fría procedente de la red de agua fría del edificio, dentro de una carcasa del intercambiador de calor (11).

50 7. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la puerta de ventiladores (6) está realizada a modo de carcasa y presenta una cara interior (16) con orificios (17) para el aire de salida (10) que se ha de aspirar del armario (2), una cara exterior (18) dispuesta al menos en la zona de los ventiladores (5) paralela a la cara interior (16), una cara de cierre (19) y en paralelo a ésta una cara de unión (20) que queda contigua a un lado de entrada (21) de la carcasa del intercambiador de calor (11) y que igual que aquella está realizada perforada al menos por zonas.

55 8. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la carcasa del intercambiador de calor (11) presenta frente al lado de entrada (21) un lado de salida (22) a través del cual sale el aire de salida (30) enfriado en el intercambiador de calor aire - líquido (7) aproximadamente hasta la temperatura ambiente.

60 9. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la puerta de ventiladores (6) está realizada para armarios (2) de diferentes anchuras y/o para zonas de acceso (6) de la cara posterior de diferente anchura.

65 10. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el intercambiador de calor aire - líquido (7) va fijado desmontable en la zona de la cara posterior del armario (2).

70 11. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el intercambiador de calor aire - líquido (7) está situado al ras con una pared lateral (26) del armario (2), o sobresaliendo de la pared lateral (26) del armario (2).

75 12. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la puerta de ventiladores (6) se puede girar alrededor de un eje vertical (5) mediante bisagras (14) que están dispuestas en la cara exterior (18) de la puerta de ventiladores (5) y en una pared exterior (23) de la carcasa del intercambiador de calor (11).

80 13. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el paquete de tubos de láminas (12) del intercambiador de calor aire - líquido (7) está unido a la red de agua fría del edificio a través de mangueras de unión que son de un material estanco a la difusión del gas.

ES 2 301 074 T3

14. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque en la puerta de ventiladores (6) van dispuestos varios ventiladores (5) unos sobre otros o junto a otros, y fijados en la cara interior y en la cara exterior (16, 18).
- 5 15. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el intercambiador de calor aire - líquido (7) cubre, la altura del armario (2), igual que la puerta de ventiladores (6), por lo menos hasta la altura del recinto de alojamiento (3).
- 10 16. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la puerta de ventiladores (6) y el intercambiador de calor aire - líquido (7) están realizados como unidades para instalación posterior.
- 15 17. Disposición según una de las reivindicaciones 1, 2, 4 a 16, **caracterizada** porque la puerta de ventiladores (6) está articulada en el armario (2) y se puede girar hasta 180° desde una posición cerrada a una posición abierta.
- 20 18. Disposición según la reivindicación 17, **caracterizada** porque la puerta de ventiladores (6) asienta estanca contra un lado de entrada (21) de la carcasa del intercambiador de calor (11) por una cara de unión inclinada (20).
- 25 19. Disposición según la reivindicación 17 ó 18, **caracterizada** porque el eje de giro (25) está situado en una estructura auxiliar (32) del armario (2).
- 30 20. Disposición según una de las reivindicaciones 17 a 19, **caracterizada** porque el intercambiador de calor aire - líquido (7) está dispuesto rígido en la cara posterior del armario (2), y la carcasa del intercambiador de calor (11) se puede llevar a una posición abierta alrededor de un eje de giro (35).
- 35 21. Disposición según una de las reivindicaciones 17 a 20, **caracterizada** porque en la cara posterior del armario (2) están previstas dos puertas de ventiladores (40, 41) en cuyas zonas está dispuesto respectivamente un intercambiador de calor, y que se pueden llevar a una posición abierta alrededor de ejes de giro (25).
- 40 22. Disposición según una de las reivindicaciones 17 a 21, **caracterizada** porque en la cara posterior del armario (2) está prevista una puerta de ventiladores (44) que cubre toda la cara posterior y que alrededor de un eje de giro (45) se puede llevar a una posición abierta, estando fijado rígido por lo menos un intercambiador de calor en la zona de la puerta de ventiladores abatible (44).
- 45 23. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque los ventiladores (5), que conducen al intercambiador de calor aire - líquido (7) el aire de salida (10) procedente del armario (2) cargado con el calor de pérdidas, están dispuestos a continuación del intercambiador de calor aire - líquido (7).

40

45

50

55

60

65

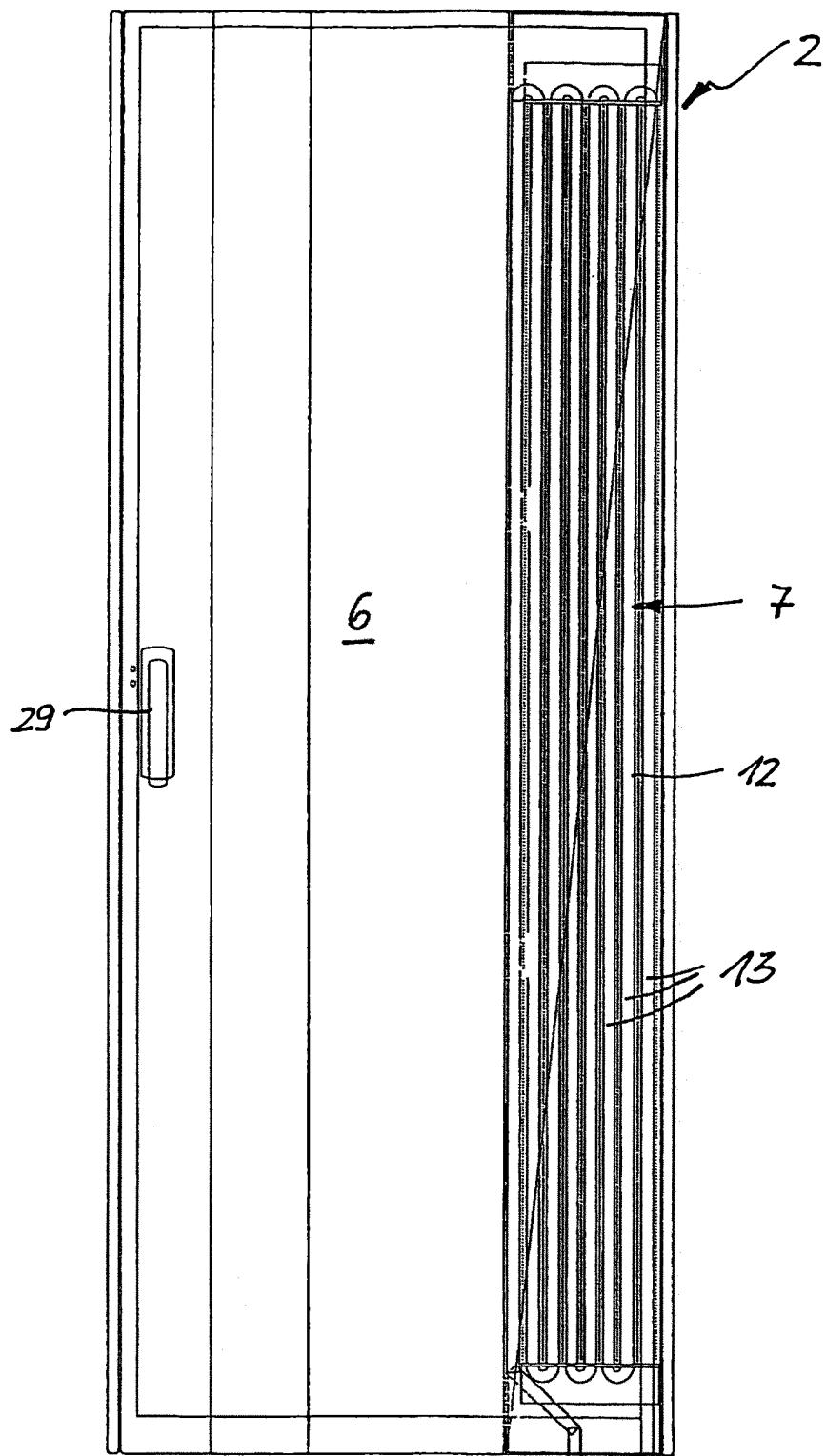


Fig. 1

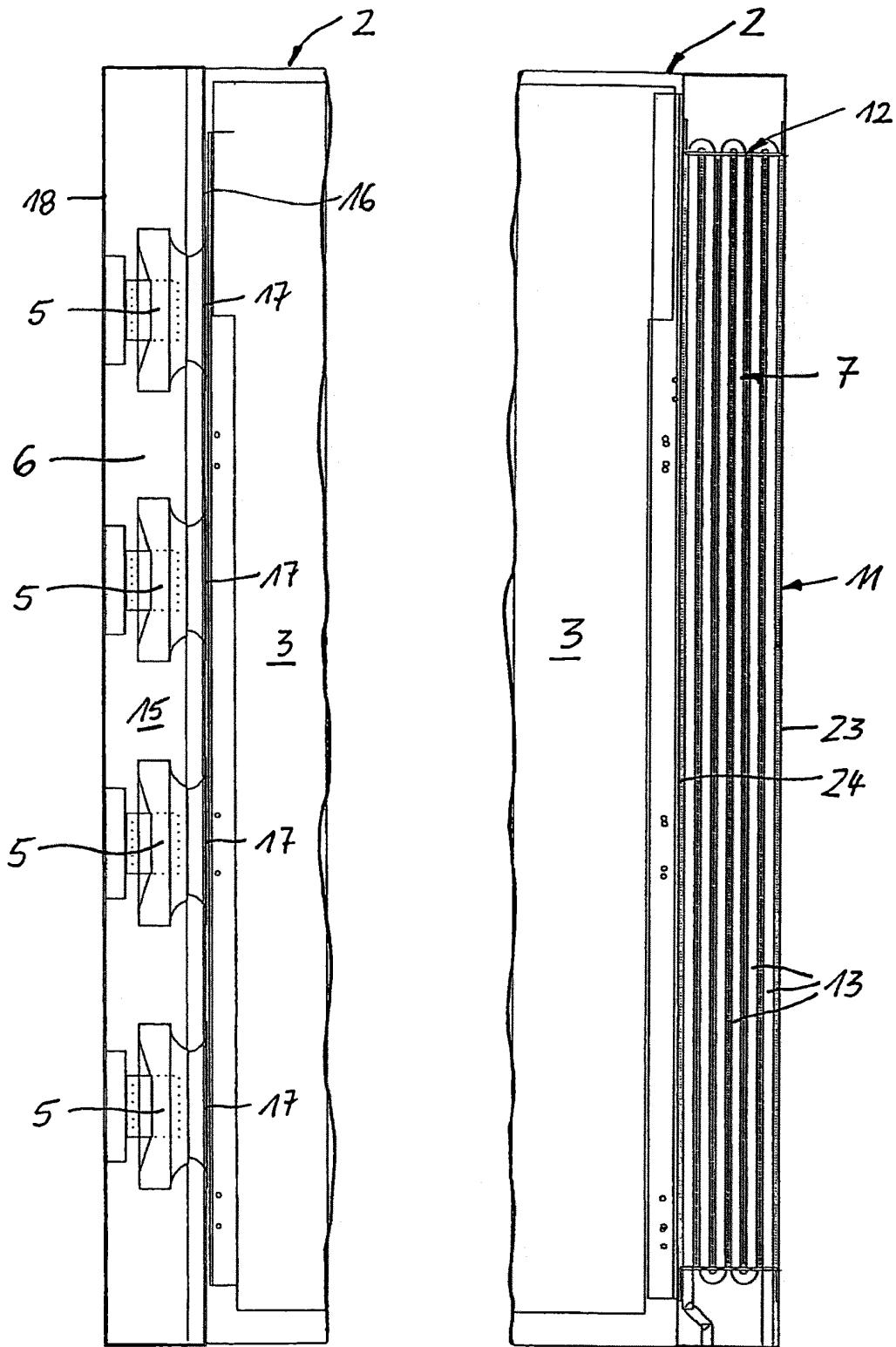


Fig. 2

Fig. 3

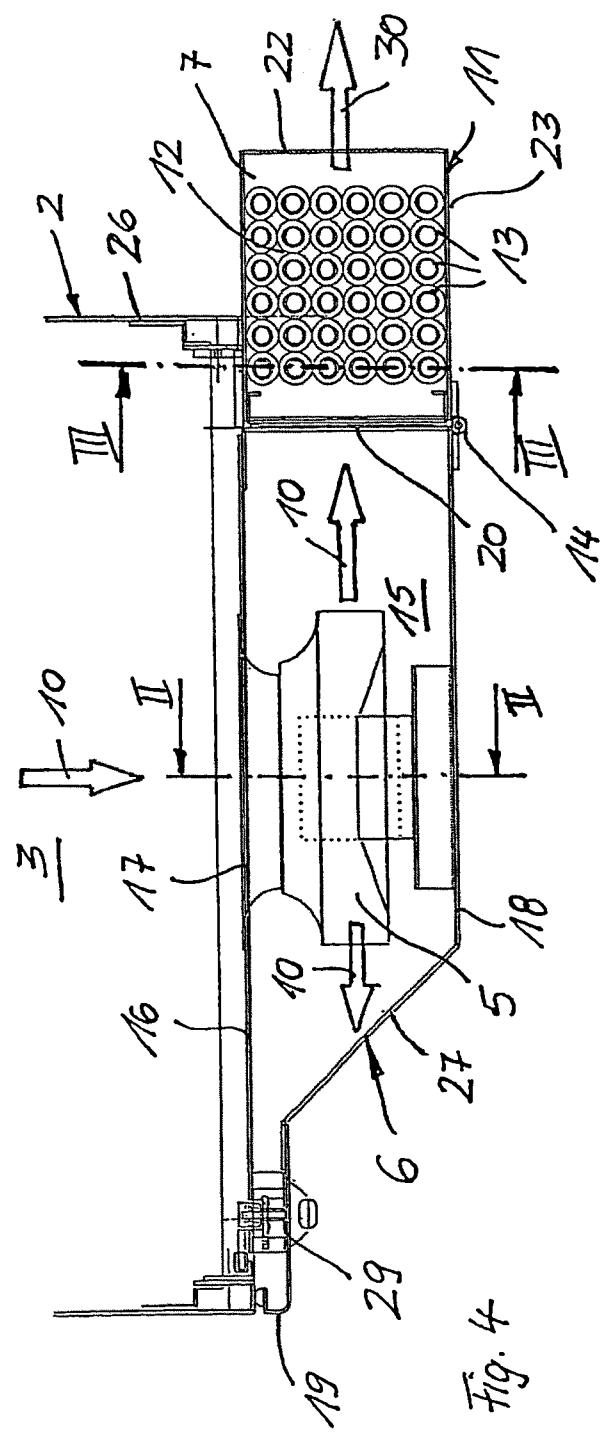


Fig. 4

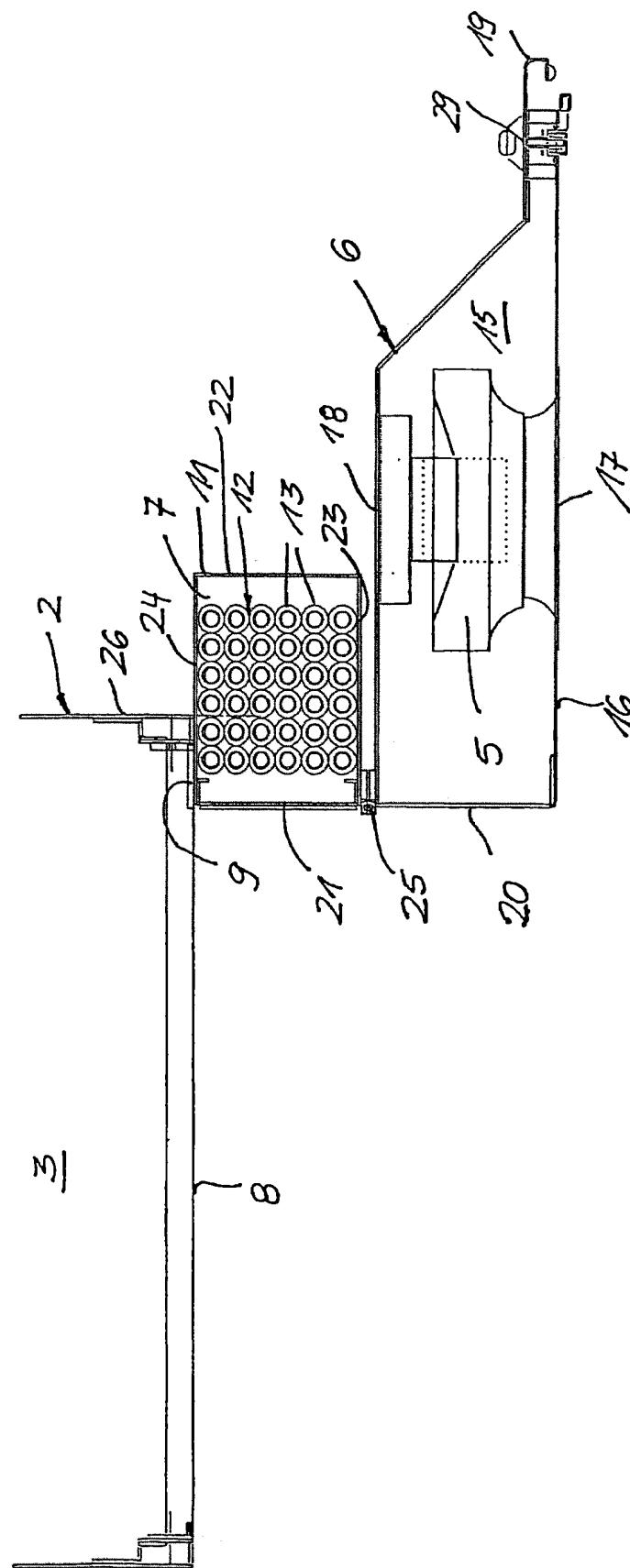


Fig. 5

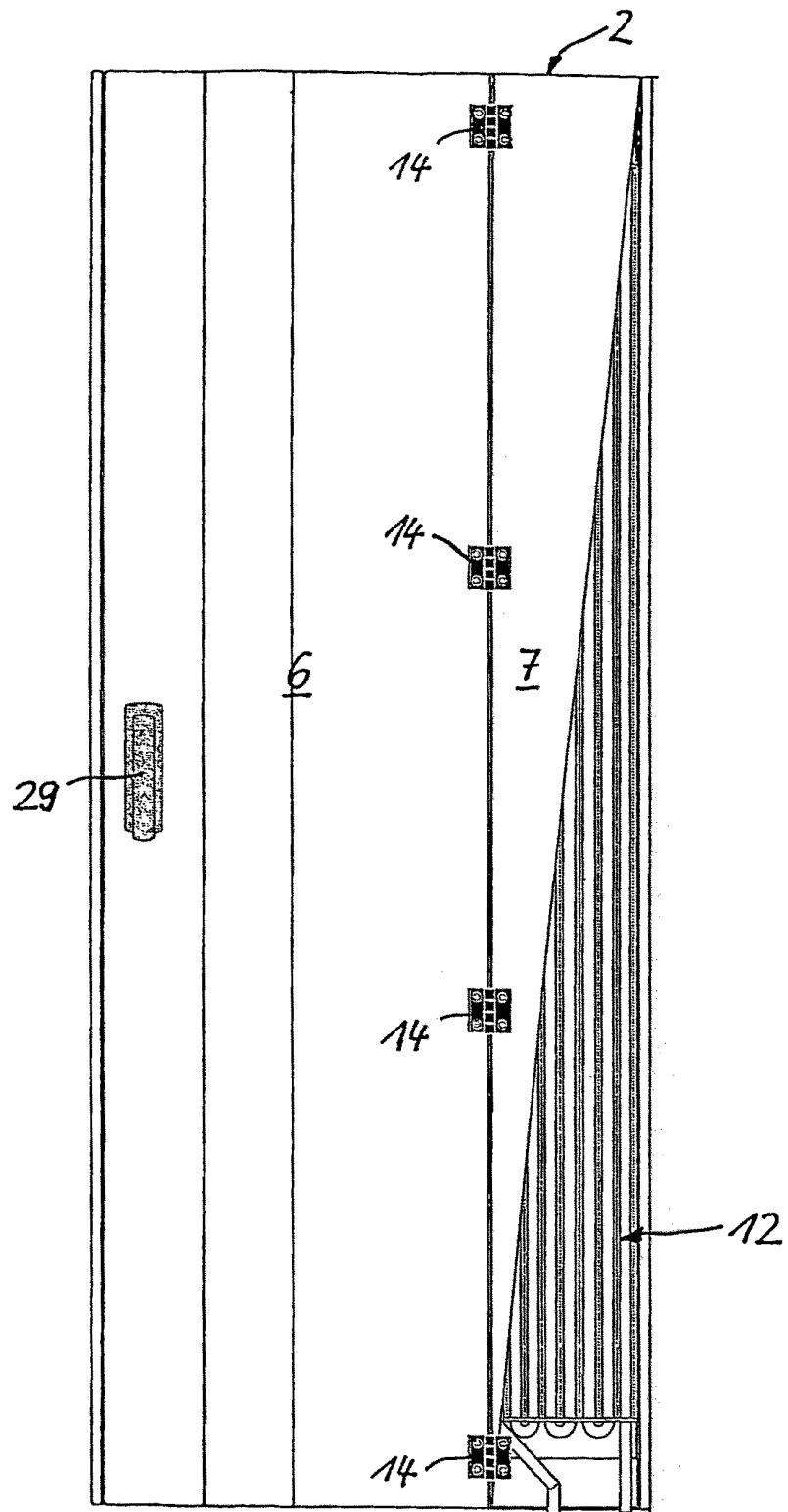


Fig. 6

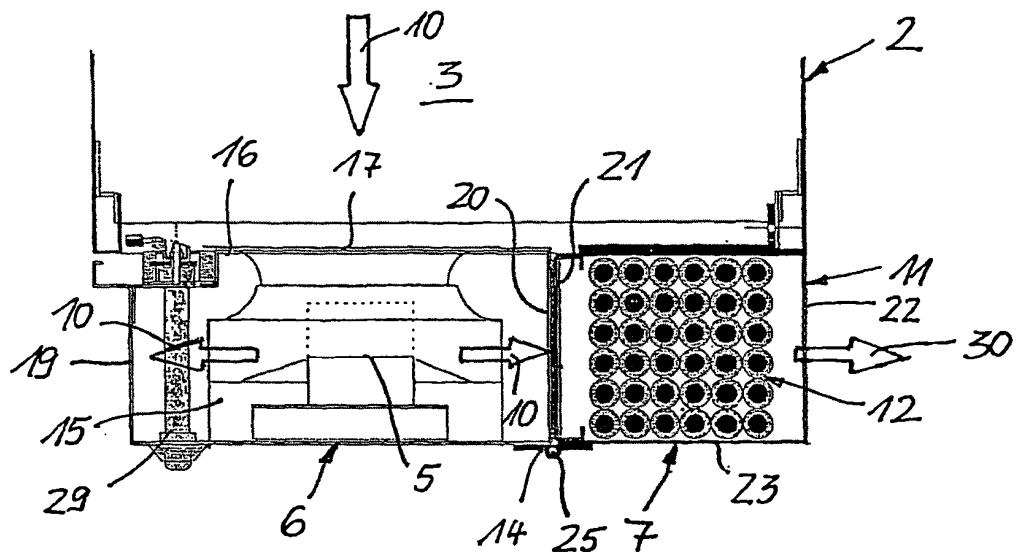


Fig. 7

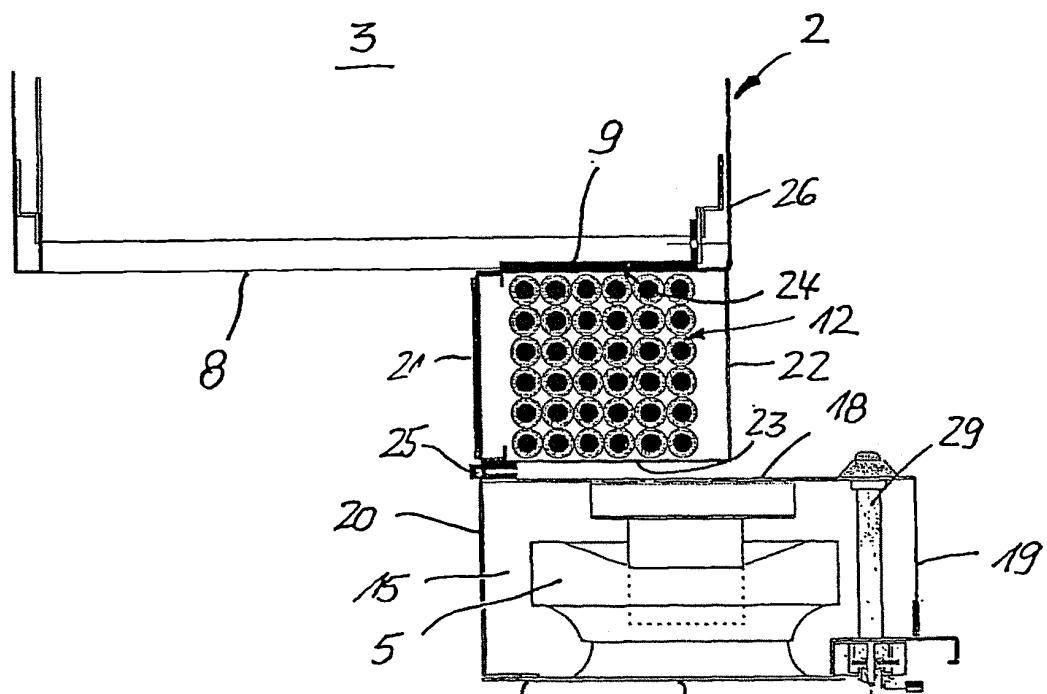


Fig. 8

