

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 419**

21 Número de solicitud: 201431122

51 Int. Cl.:

H05K 7/20

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

25.07.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

25.01.2016

71 Solicitantes:

VODAFONE ESPAÑA, S.A.U. (100.0%)
Avda. de America 115
28042 Madrid ES

72 Inventor/es:

GONZÁLEZ JUAN, Enrique y
GARCÍA CABEZAS, Manuel

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Unidad de refrigeración para bastidores interiores de servidores**

57 Resumen:

Unidad de refrigeración para bastidores interiores de servidores.

Una unidad de refrigeración (100) para un bastidor de servidores interior (101) que en el lado frontal tiene una zona de entrada de aire frío (104), comprendiendo:

- un armario (103) instalable en el suelo falso (102) mediante una encajadura (106);
- al menos una placa de policarbonato que se incorpora al armario (103) formando un conjunto de placa y armario (103) adaptado en altura y anchura a la zona de entrada de aire frío (104);
- un sello de caucho alrededor del conjunto de placa y armario (103) para sellar el armario (103) a la zona de entrada de aire frío (104);
- una pluralidad de ventiladores (105) para inyectar aire frío desde el suelo falso (102) a la zona de entrada de aire frío (104), estando los ventiladores (105) dentro del armario (103) e inclinados respecto al lado frontal del bastidor de servidores interior (101).

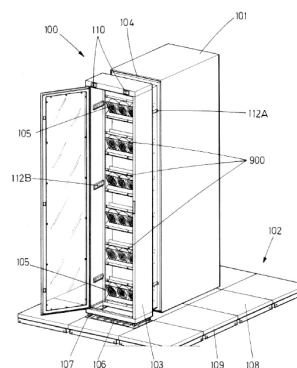


FIG.1

DESCRIPCIÓN

Unidad de refrigeración para bastidores interiores de servidores

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere en general a sistemas de refrigeración de enfriamiento natural ("free-cooling", en inglés) y, más particularmente, a una unidad de refrigeración que tiene aplicación para equipos informáticos o de comunicación instalados en bastidores de
10 servidores ("racks", en inglés) que están situados en habitaciones o salas refrigeradas.

Antecedentes de la invención

Los centros de datos son instalaciones que contienen cientos o miles de servidores
15 informáticos y estos servidores del centro de datos producen una cantidad significativa de calor, lo que requiere grandes cantidades de energía para su refrigeración. En los centros de datos, las zonas de aire acondicionado se asocian a menudo con suelos falsos, en los que placas perforadas se colocan tradicionalmente por debajo de las bastidores para dirigir el aire acondicionado directamente a las mismas.

20 Varios servidores están montados en un bastidor ("rack", en inglés), que proporciona un soporte normalizado o recinto para el montaje de múltiples módulos de equipos. Típicamente, los servidores están montados dentro de un armario (un bastidor de servidores) con una pluralidad de unidades de bastidores ("racks"), que puede instalarse en
25 una sala de ordenadores (como un bastidor interior de servidores).

Normalmente, el bastidor de servidores interior se diseña a menudo para tomar aire de refrigeración desde la parte frontal y que salga hacia la sala. Una unidad de aire acondicionado a continuación extrae el aire de la sala, lo refrigera, y lo empuja por debajo
30 del suelo falso, completando el ciclo.

Se conocen una variedad de disposiciones de refrigeración. La refrigeración o ventilación natural o libre ("free-cooling" en inglés) es una solución convencional para centros de datos y salas de servidores. Más específicamente, la refrigeración natural ("free-cooling") directa
35 se emplea usualmente para aprovechar el aire fresco del exterior mediante su conducción desde el exterior hacia el interior del centro de datos.

Sin embargo, muchas de estas disposiciones no se pueden integrar fácilmente con los bastidores de servidores.

5 Por ejemplo, el documento EP1929850 describe un sistema de refrigeración completo mejorado, que incluye un compresor, un condensador y un evaporador dentro de un armario asociado, y que está pensado para nuevos equipos, no para equipos electrónicos existentes. El equipo de ordenador de tamaño estándar necesita colocarse en un armario modificado que incluye un sistema de refrigeración de bucle cerrado de alta capacidad.

10 Otro ejemplo es el documento US8472181, que se ocupa de armarios de superordenadores, que tienen sistemas de refrigeración de velocidad de aire progresiva, y divulga un armario de ordenador particular con medios para controlar la dirección y/o la velocidad del flujo de aire de refrigeración a través del armario. Por lo tanto, esta disposición está pensada para el diseño de nuevos armarios, pero no para hacer frente a problemas de temperatura reales de
15 equipos existentes.

El documento US6222729 describe un sistema de refrigeración para un dispositivo electrónico que tiene una pluralidad de placas de circuito de múltiples etapas en el mismo y una pluralidad de ventiladores que soplan sobre las placas de circuito, estando el aire
20 guiado por una pluralidad de guías laterales de entrada. Estas placas de circuito incluyen múltiples guías laterales de entrada dispuestas en paralelo en un lado del puerto de entrada de la pluralidad de placas de circuito en una dirección de un flujo de aire captado a partir de un puerto de entrada. Sin embargo, este sistema de refrigeración no está diseñado para resolver los problemas con la temperatura de la electrónica existente, sino que se refiere a
25 una nueva disposición electrónica de tarjetas electrónicas, equipos no estándar y tarjetas electrónicas que tienen requerimientos especiales en cuanto al acceso frontal/posterior para su funcionamiento.

Más ejemplos se describen en "Ten Cooling Solutions to Support High-density Server
30 Deployment" de Schneider Electric Data Center, Documento técnico del Centro de Ciencia APC nº 42. Este documento ofrece diez enfoques para aumentar la eficiencia de refrigeración, la capacidad de refrigeración, y la densidad de energía en centros de datos existentes. Sin embargo, todas estas soluciones (que permiten el despliegue de contención de pasillos fríos, la gestión de respiraderos de suelo, o la gestión de aire caliente dentro del
35 armario de servidores) implican la instalación de una arquitectura de refrigeración por filas o una turbina en la parte inferior de las bastidores/armario, lo que implica la interrupción de la

operación de los servidores para acceder a las bastidores/armario y para montar la turbina o la fila de ventiladores. Por ejemplo, la solución propuesta en la figura 12 del Documento técnico APC nº 42 presupone que tienen que mover los equipos operativos para instalarlo, con la consiguiente desconexión del equipo. Además, no hay un buen rendimiento para la refrigeración de los equipos instalados en la zona superior del bastidor, que se alimenta con aire frío desde debajo del suelo falso, pero también con "recirculación" de aire caliente que viene del ambiente de la sala de equipos.

Por lo tanto, algunas de las soluciones existentes son capaces de facilitar la refrigeración de filas de equipos eléctricos, pero sus dimensiones no son adaptables a los equipos existentes. Las dimensiones de los sistemas de refrigeración conocidos son fijas y, por lo tanto, en consecuencia encajan sólo en ciertos bastidores. Otras soluciones existentes se pueden adaptar a las dimensiones del bastidor, pero la instalación de estas soluciones requiere la interrupción de la operación de los servidores.

Sin embargo, todavía hay una necesidad de proporcionar una mejor refrigeración de los servidores de interior con un consumo eficiente de energía, teniendo en cuenta aspectos de la capacidad de adaptación a las dimensiones de las bastidores de servidores estandarizadas y evitar que la operación de los servidores pueda verse afectada por la instalación del sistema de refrigeración.

Sumario de la invención

La presente invención sirve para resolver el problema antes mencionado, proporcionando medios de distribución de manera uniforme de aire refrigerado inducido (de un sistema "free-cooling") o aire frío sobre las bastidores de servidores de equipamiento interior. Estos medios comprenden múltiples ventiladores (preferiblemente, más de un ventilador, también permiten tener redundancia en caso de un fallo del ventilador) para permitir que cada equipo en el bastidor sea alimentado con un volumen adecuado de aire frío y garantizar la misma temperatura de refrigeración de entrada para cada nivel en el bastidor interior. Estos medios están alojados en un armario adaptable a cualquier bastidor interior existente, ya que las dimensiones de esta carcasa pueden preestablecerse para ser compatibles con bastidores de tamaño estándar. Más particularmente, se proporciona una unidad de refrigeración para su instalación, que es para instalar y funcionar para cualquier bastidor de servidores existente, sin afectar a la operación de los equipos de servidores que trabajan en los bastidores.

En una realización particular, las dimensiones de anchura y altura de la carcasa de la unidad de refrigeración pueden modificarse mediante medios de adaptación (por ejemplo, un carenado de policarbonato, que pueden complementarse con un sello de caucho alrededor de su periferia) que se acopla a la carcasa de la unidad de refrigeración y al armario del bastidor interior de servidores.

Además, en una realización preferida de la invención, las dimensiones de la carcasa de la unidad de refrigeración se pueden variar mediante una guía extensible para aumentar la profundidad de esta carcasa (armario).

Para permitir una refrigeración uniforme, la carcasa comprende una pluralidad de ventiladores (por ejemplo, que están distribuidos en filas y son operados por el mismo o diferentes motores), que se establecen para encenderse/apagarse (por ejemplo, cuando se alcanza una temperatura predeterminada, en un termostato colocado en la carcasa) para inyectar aire frío a la zona de entrada de aire del bastidor de servidores.

En el contexto de la invención, la zona de entrada de aire frío del bastidor de servidores está en su lado frontal para refrigerar el bastidor desde el lado frontal al lado posterior. Normalmente, el aire frío existente en la sala donde se encuentra el bastidor de servidores se toma desde un falso suelo y la presente invención permite el guiado eficiente de este aire frío en el bastidor de servidores en interiores. En una realización preferida de la invención, la unidad de refrigeración funciona empleando aire refrigerado inducido ("free-cooling") que mantiene las condiciones de refrigeración natural ("free-cooling"). Estas condiciones de "free-cooling" son posibles también en función de la temperatura medida fuera del edificio donde está la sala.

La refrigeración de equipos de telecomunicaciones o servidores de datos de bastidores de interior usando aire soplado desde el suelo falso de la sala donde se encuentran los bastidores es una solución común. Dependiendo de las condiciones ambientales, el sistema de las instalaciones de las habitaciones dispone de aire refrigerado o aire exterior filtrado (refrigeración libre o "free-cooling"), que se puede tomar desde un suelo falso.

La presente invención se puede aplicar a bastidores de servidores colocados en habitaciones donde el aire se refrigera y se filtra previamente. Es decir, la solución propuesta es para interior, y no para exteriores o al aire libre, y no funciona con el aire ambiental (desde el exterior de la sala).

En una posible realización, la presente invención permite un flujo de aire ajustable en función de mediciones interiores de la temperatura, por ejemplo, la temperatura del aire caliente expulsado en el lado posterior del bastidor de servidores.

- 5 Para refrigerar los bastidores interiores adecuadamente mediante la presente invención, el aire soplado en la zona de entrada de aire del bastidor debe ser lo más frío posible, aunque dependerá de las características de refrigeración del equipo a refrigerar. La temperatura del aire de entrada puede variar dependiendo del servidor a refrigerar pero es preferible trabajar bajo refrigeración mecánica (unidades de refrigeración con sus compresores en
10 funcionamiento) o condiciones de refrigeración “free-cooling”.

Por ejemplo, un umbral de “free-cooling” estándar podría ser de 20°C; sin embargo, los bastidores de alta disipación requieren una temperatura más baja para funcionar correctamente, por lo que se necesita la presente invención para mejorar localmente la
15 capacidad de refrigeración para permitir la operación de toda la sala de bastidores, incluidos los bastidores de alta disipación, en condiciones de “free-cooling”. De lo contrario, la mera presencia de bastidores de alta disipación podría impedir el uso del “free-cooling”.

Por lo tanto, la presente invención no es un aparato de “free-cooling”, sino un bastidor de refuerzo de refrigeración, lo que mejora la refrigeración de bastidores de servidores de alta
20 disipación térmica.

Un aspecto de la invención se refiere a una unidad de refrigeración para bastidores interiores de servidores que se refrigeran desde el lado frontal al lado posterior y que tienen
25 una zona de entrada de aire frío en el lado frontal. El aire frío se toma desde un suelo falso de la sala donde se encuentra el bastidor de servidores interior. La unidad de refrigeración propuesta comprende:

- i) un armario adaptable, al menos en altura y anchura, a la zona de entrada de aire frío del bastidor y teniendo el armario medios para su instalación en el suelo falso y acoplarse o
30 conectarse externamente al lado frontal del bastidor;
- ii) una pluralidad de ventiladores dentro del armario para inyectar el aire frío desde el suelo falso a la zona de entrada de aire frío, estando instalados la pluralidad de ventiladores inclinados respecto al lado frontal del bastidor.

35 La característica i) de la unidad de refrigeración propuesta permite su fácil adaptación a cualquier tipo existente de bastidor, simplemente mediante el ajuste de las dimensiones de

altura/anchura (y opcionalmente su tercera dimensión de profundidad) sin requerir el acceso a los equipos del bastidor.

5 La característica ii) de la unidad de refrigeración propuesta permite la optimización de la distribución de aire frío a lo largo de la zona de entrada de aire y también mejora el efecto de succión en el aire frío aspirado desde los suelos falsos gracias a la inclinación de los ventiladores respecto a la zona de entrada de aire del bastidor.

10 El sistema de refrigeración de acuerdo con los aspectos de la invención descritos anteriormente tiene una serie de ventajas respecto a la técnica anterior, que se resumen de la siguiente manera:

15 - A pesar de que hay muchas soluciones disponibles en el mercado para la refrigeración de bastidores interiores, todas carecen del hecho de que sean capaces de montarse fácilmente sobre bastidores existentes. Por el contrario, la presente invención es una unidad de refrigeración de tamaño adaptable para instalarse en bastidores existentes y diferentes disposiciones para las salidas de refrigeración libre (por ejemplo, salidas en el suelo falso).

20 - En relación con los documentos US847218 y US6222729, la presente invención se centra en bastidores interiores de servidores existentes individuales, siendo fácilmente adaptable a bastidores de cualquier dimensión. Además, la presente invención es adaptable a cualquier ubicación del bastidor en una sala de equipos u ordenadores.

25 - En relación con el documento EP1929850, la presente invención permite aumentar la capacidad de un sistema de refrigeración de expansión directa global, simplemente mediante el uso de elementos de inyección de aire frío simples y baratos (ventiladores) y sin tener que utilizar costosos equipos de refrigeración, tales como compresor, evaporador o condensador, etc. La presente invención meramente utiliza ventiladores de temperatura asistida para controlar la temperatura a través de filas de ventiladores, que pueden
30 distribuirse de manera óptima en filas de ventiladores situados en filas correspondientes de servidores.

35 - En cuanto a "Ten Cooling Solutions to Support High-density Server Deployment" de Schneider Electric, la presente invención se centra en la explotación del servicio y así se garantiza la continuidad del negocio durante la instalación. Las soluciones de la técnica anterior requieren cambios de instalación que implican la interrupción del servicio o

complicadas tareas durante la instalación de la solución de refrigeración. Por el contrario, la instalación de la presente solución propuesta puede hacer posible continuar trabajando en condiciones de “free-cooling” a pesar de tener la instalación no optimizada del equipo en un bastidor, desde el punto de vista de refrigeración, o tener bastidores de potencia de alta densidad en zonas donde la refrigeración de la sala no es lo suficientemente buena para trabajar en condiciones de “free-cooling” y sin ayuda adicional. Mediante la aplicación de la presente invención, no hay necesidad de apagar el equipo para mejorar su refrigeración. Además, la instalación de la presente solución propuesta se puede adaptar a cualquier ubicación del bastidor de servidores interior que trabaja en la sala de equipos.

- Además, la presente invención es un beneficio para un operador de red móvil en términos de costes de electricidad. El coste de una máquina de refrigeración existente, incluyendo los trabajos de instalación y aprovisionamiento de equipos, se puede estimar en precio promedio entre 30.000 € y 55.000 €, aproximadamente. Además, se deben agregar costes OPEX eléctricos adicionales, que se asocian al hecho de que a veces es imposible operar en condiciones de “free-cooling”. La presente invención proporciona a un operador de redes móviles la posibilidad de mantener las condiciones de “free-cooling” si es aplicable (las condiciones de “free-cooling” son aplicables cuando la temperatura exterior es menor de un cierto valor), sin necesidad de costes adicionales en términos de OPEX eléctrico, como se dijo anteriormente, y CAPEX, debido a la necesidad de instalar nuevas unidades de refrigeración estándar. La presente invención representa una solución, a una escala de bastidor, que mantiene las condiciones de “free-cooling”, debido a la capacidad para mantener la temperatura dentro del rango de operación del equipo eléctrico a un bajo coste. La presente invención aumenta el rendimiento de un sistema de refrigeración primario, lo que resulta en ahorros significativos de OPEX eléctrico. Además, la presente invención no sólo es aplicable a los operadores de redes móviles, sino a cualquier centro de datos de cualquier empresa, en cualquier lugar del mundo.

Descripción de los dibujos

Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferido de realización práctica de la misma, acompañando dicha descripción como una parte integrante de la misma, hay un juego de dibujos en los que, a modo de ilustración y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 muestra una unidad de refrigeración para bastidores interiores de servidores instalados en un suelo falso, de acuerdo con una realización preferida de la invención.

5 La figura 2 muestra una encajadura que se incluye en la unidad de refrigeración para su fijación al suelo falso, según una posible realización de la invención.

La figura 3 muestra una posible posición de la encajadura a instalarse en el suelo falso.

10 La figura 4 muestra otra posible posición de la encajadura a instalarse bajo el suelo falso.

La figura 5 muestra un armario de la unidad de refrigeración con un guía extensible para adaptarlo a cualquier posición del bastidor de servidores interior en el suelo falso.

15 La figura 6 muestra un armario de la unidad de refrigeración con una guía ranurada para su adaptación en profundidad cuando se instala en el suelo falso.

La figura 7 muestra un armario de la unidad de refrigeración con medios para facilitar su movimiento a lo largo del suelo falso.

20 La figura 8 muestra un armario de la unidad de refrigeración con medios para facilitar sus operaciones de mantenimiento.

25 La figura 9 muestra un armario de la unidad de refrigeración con varios ventiladores para inyectar aire frío desde el suelo falso en el bastidor de servidores interior.

La figura 10 muestra la distribución del aire mediante la unidad de refrigeración que fluye a lo largo del bastidor de servidores interior.

30 La figura 11 muestra un armario de la unidad de refrigeración con uno o más sensores de temperatura para controlar la operación de uno o más ventiladores.

Descripción detallada de la invención

35 Una realización preferida de la invención se centra en una solución complementaria a un sistema de “free-cooling” utilizado para bastidores de equipos de telecomunicaciones. La solución de “free-cooling” se despliega para aprovecharse del aire frío externo para ahorrar

en términos de la factura eléctrica. La solución aquí propuesta permite la operación bajo condiciones de "free-cooling" utilizando este sistema de refrigeración especial "de bajo coste" y manteniendo la temperatura de los equipos que operan dentro de un rango preestablecido.

5

La figura 1 muestra una unidad de refrigeración (100) para un bastidor de servidores interior (101) que puede alojar, por ejemplo, servidores de datos, equipos de telecomunicaciones, etc. La unidad de refrigeración (100) y el bastidor de servidores interior (101) se instalan en una sala. La sala está provista de aire frío, que es aire refrigerado o aire exterior filtrado de un sistema de "free-cooling". El bastidor de servidores interior (101) tiene una zona de entrada de aire frío (104) en el lado frontal. El aire frío de la sala se utiliza para la refrigeración del bastidor de servidores interior (101) desde su lado frontal a su lado posterior. El aire frío se toma de un suelo falso (102) de la sala.

10

La unidad de refrigeración (100) comprende un armario (103), por ejemplo, una carcasa de policarbonato, que se alimenta con aire frío desde el suelo falso (102), que se refrigera mediante, por ejemplo, un ventilador inductivo alojado en una cavidad del suelo. El armario (103) comprende además una pluralidad ventiladores (105), por ejemplo, dispuestos en varias filas, para distribuir uniformemente el aire frío inducido.

20

El armario (103) de la unidad de refrigeración (100) está acoplado al suelo falso (102) de una manera que hace que la pérdida de estanqueidad no sea significativa.

En una posible realización, como se muestra en la figura 2, la unidad de refrigeración (100) comprende además un zócalo o encajadura (106), -"socket", en inglés- por ejemplo, una encajadura de 600 x 300mm de metal, para fijar el armario (103) al falso suelo (102). La encajadura (106) se coloca en la cavidad del suelo falso del que se toma el aire frío y comprende al menos un par de raíles (107) acoplables al suelo falso (102). El par de raíles (107) es reversible, es decir, hay dos posiciones posibles para su instalación en la cavidad del suelo, de manera que la encajadura (106) se puede instalar en el suelo falso (102), en una primera posición directamente en la superficie, de baldosas (108), del suelo falso (102); o en una segunda posición, bajo ese suelo de baldosas (108) donde está situado el bastidor de servidores interior (101) en la sala, con los medios que se detallan respectivamente en las figuras 3 y 4 descritas a continuación. .

30

35

La figura 3 muestra el par de raíles (107) de la encajadura (106) en una primera posición

para instalar la encajadura (106) sobre la baldosa (108), por ejemplo, en el caso de que haya una cierta distancia entre el lado frontal del bastidor de servidores interior (101) y una rejilla de hierro (109), proporcionando soporte a una baldosa (108) del suelo falso (102). En este caso, la encajadura (106) no se puede acoplar a la rejilla de hierro (109), pero el par de

5 raíles (107) se pueden acoplar a la baldosa (108) del suelo falso (102) mediante unos medios de fijación, por ejemplo, un par de tornillos (301) unidos a los dos raíles de la encajadura (106) a los bordes de la baldosa (108). La encajadura (106) comprende además una rejilla de seguridad (302) para evitar cualquier accidente cuando se manipulan los equipos.

10 La figura 4 muestra el par de raíles (107) de la encajadura (106) en una segunda posición para instalar la encajadura (106) bajo la baldosa (108) en un caso, por ejemplo, cuando el bastidor de servidores interior (101) tiene su lado frontal a ras con la rejilla de hierro (109) que se encuentra en la cavidad del suelo o si hay suficiente distancia desde el lado frontal

15 del bastidor de servidores interior (101) a la cavidad del suelo libre de rejilla de hierro (109), lo que permite la instalación de la encajadura (106) unida a la rejilla de hierro (109) encontrada bajo la baldosa (108).

El armario (103), que se puede montar junto con otros armarios que alojan equipos

20 eléctricos - servidores de datos, telecomunicaciones, ordenadores, etc. - es adaptable en altura y anchura en el lado frontal, es decir, la zona de entrada de aire frío (104) del armario (103). El armario (103) comprende medios para montarse en la zona de entrada de aire frío (104) del lado frontal del bastidor de servidores interior (101). Esta unión entre los armarios, el armario (103) de la unidad de refrigeración (100) y la carcasa de los bastidores, es

25 siempre externa, y así, la instalación de la unidad de refrigeración (100) no afecta a la operación del equipo, ya que no se requiere el acceso al bastidor ni al interior de su carcasa ni la modificación de dicha carcasa.

Por ejemplo, para un bastidor de servidores interior (101) con una altura por debajo de 2200

30 mm, el armario (103) de la unidad de refrigeración (100) puede adaptarse:

- ocultando la altura extra con una placa de policarbonato que se proporciona bajo demanda,
- adaptando alrededor del armario (103) un sello de caucho a la forma resultante.

35 Para un bastidor de servidores interior (101) de 600 mm a 800 mm de ancho, el armario

(103) de la unidad de refrigeración (100) se puede adaptar:

- adaptando su forma al lado frontal del bastidor de servidores interior (101) con una valla o plancha de policarbonato que se ha proporcionado bajo demanda,

- 5 - adaptando un sello de caucho extendido a la valla de policarbonato para sellar el armario (103) en la zona de entrada de aire frío (104) del bastidor de servidores interior (101), es decir, su lado frontal.

Además, el armario (103) es adaptable no sólo en dimensiones de altura/anchura para adaptarse al bastidor (101), sino también en distancia desde el bastidor (101), de manera que la unidad de refrigeración (100) puede unirse a la parte delantera del bastidor de servidores interior (101) independientemente de su posición en la sala, ya que el bastidor (101) se puede colocar sobre cualquier abertura en el suelo falso (102). Teniendo el bastidor de servidores interior (101) instalado en el suelo falso (102) en una determinada posición de la sala, en una posible realización, el armario (103) comprende medios de guía extensibles (112A, 112B), como se muestra en las figuras 5 y 6, para extender el armario (103) en profundidad para adaptar su dimensión de profundidad a la posición del bastidor (101). Los medios de guía extensibles (112A, 112B), en una realización preferida, comprenden dos partes o elementos ranurados: un elemento de guía externo (112A) y un elemento de guía interno (112B), teniendo ambos un movimiento de deslizamiento relativo entre los mismos.

Estos medios de guía extensibles (112A, 112B), junto con los medios de adaptación de altura/anchura anteriores, hace la solución totalmente adaptable a bastidores existentes y a cualquier tipo de bastidor simplemente ajustando las tres dimensiones del armario (103): altura, anchura y profundidad.

La figura 7 muestra la unidad de refrigeración (100) que opcionalmente puede comprender múltiples ruedas (700) para facilitar el movimiento del armario (103) y para facilitar el acceso a los equipos del bastidor de servidores interior (101) por parte del operador de los equipos.

Además, como se muestra en la figura 8, el armario (103) comprende una puerta frontal (800), por ejemplo, de metacrilato transparente, para facilitar el mantenimiento y la instalación de la unidad de refrigeración (100). La unidad de refrigeración (100) comprende una pluralidad de ventiladores (105) instalados dentro del armario (103) para inyectar el aire frío desde el suelo falso (102) a la zona de entrada de aire frío (104) del bastidor de servidores interior (101). El armario (103) comprende además un asidero de puerta (801)

para facilitar la instalación de los ventiladores o la extracción de ventiladores individuales durante el mantenimiento.

La figura 9 muestra la pluralidad de ventiladores (105) que están inclinados respecto al lado frontal del bastidor de servidores interior (101) y están distribuidos de forma equidistante a lo largo de la altura de la zona de entrada de aire frío (104), por ejemplo, seis módulos de cuatro ventiladores de 120 x 120 mm, que pueden estar separados mediante láminas de metacrilato. Los ventiladores (105) están ordenados dentro del armario (103) en diferentes filas y, opcionalmente, el armario (103) comprende filas de deflectores (900) para el direccionamiento del flujo de aire. También se incluye una rejilla de protección (901) para los ventiladores (105), que están distribuidos cubriendo toda la zona de entrada de aire frío (104).

La figura 10 muestra la distribución del flujo de aire (1000) a través de todo el bastidor de servidores interior (101), que garantiza el impulso continuo de aire frío (1001), sin posibilidad de recirculación de aire caliente dentro del bastidor de servidores interior (101). La distribución de varios ventiladores (105) a lo largo de la zona de entrada de aire frío (104) del bastidor de servidores interior (101) no es para realizarse sobre cada nivel del bastidor, sino para producir un efecto agregado para actuar de una manera similar como teniendo un ventilador de capacidad de flujo de aire equivalente.

La figura 11 muestra los ventiladores (105) que se ponen en operación cuando se excede una temperatura termostática predeterminada. Para este propósito, el armario (103) comprende al menos un sensor de temperatura (110, 110') para la determinación de una temperatura de referencia que controla un conjunto de ventiladores de la pluralidad de ventiladores (105). Esta temperatura de referencia controla un flujo de aire frío del conjunto de ventiladores (105). El sensor de temperatura (110) puede ser un termostato, preferiblemente basado en la parte superior del armario, para controlar la "peor" zona en términos de temperatura, que es, como regla general, la zona superior del bastidor de servidores interior (101). En el ejemplo de la figura 11, un primer sensor de temperatura (110) controla la velocidad de flujo de aire frío (1111) del conjunto de ventiladores pertenecientes a columnas impares de ventiladores (105), mientras que un segundo sensor de temperatura (110) controla la velocidad de aire frío (1112) de otro conjunto de ventiladores pertenecientes a columnas pares de ventiladores (105).

Debe tenerse en cuenta que en este texto el término "comprende" y sus derivaciones (tales

como "comprendiendo", etc.) no deben ser entendidas en un sentido excluyente, es decir, estos términos no deben interpretarse como excluyentes de la posibilidad de que lo que se describe y se define pueda incluir elementos, etapas, etc.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de refrigeración (100) para un bastidor de servidores interior (101) que utiliza
aire frío que se toma de un suelo falso (102) para la refrigeración del bastidor de servidores
interior (101) desde el lado frontal al lado posterior, teniendo el bastidor de servidores
interior (101) una zona de entrada de aire frío (104) en el lado frontal, comprendiendo la
unidad de refrigeración (100):

- un armario (103) que comprende medios para instalarse en el suelo falso (102) y para
acoplarse externamente a la zona de entrada de aire frío (104) del lado frontal del bastidor
de servidores interior (101);

- al menos una placa de policarbonato que se incorpora al armario (103) formando un
conjunto de placa y armario (103) adaptado en altura y anchura a la zona de entrada de aire
frío (104) del bastidor de servidores interior (101);

- un sello de caucho que se incorpora alrededor del conjunto de placa y armario (103) para
sellar el armario (103) a la zona de entrada de aire frío (104) del bastidor de servidores
interior (101);

- una pluralidad de ventiladores (105) para inyectar el aire frío desde el suelo falso (102) a la
zona de entrada de aire frío (104), estando instalada la pluralidad de ventiladores (105)
dentro del armario (103) con los ventiladores (105) inclinados respecto al lado frontal del
bastidor de servidores interior (101).

2. La unidad de refrigeración (100) según la reivindicación 1, que comprende además una
encajadura (106) para fijar el armario (103) al suelo falso (102).

3. La unidad de refrigeración (100) según la reivindicación 2, en la que la encajadura (106)
comprende al menos un par de raíles (107) acoplables al suelo falso (102).

4. La unidad de refrigeración (100) según la reivindicación 3, en la que el par de raíles (107)
comprende medios de fijación para la instalación de la encajadura (106) sobre una baldosa
(108) del suelo falso (102).

5. La unidad de refrigeración (100) según la reivindicación 3, en la que el par de raíles (107)

comprende medios de fijación para la instalación de la encajadura (106) sobre una rejilla de hierro (109) bajo una baldosa (108) del suelo falso (102), proporcionando la rejilla de hierro (109) soporte a la baldosa (108).

- 5 6. La unidad de refrigeración (100) según cualquier reivindicación anterior, en la que el armario (103) comprende al menos un sensor de temperatura (110, 110') para la determinación de una temperatura de referencia que controla un determinado conjunto de ventiladores de la pluralidad de ventiladores (105).
- 10 7. La unidad de refrigeración (100) según la reivindicación 6, en la que la temperatura de referencia del sensor de temperatura (110) controla una velocidad de flujo de aire frío del determinado conjunto de ventiladores.
- 15 8. La unidad de refrigeración (100) según cualquier reivindicación anterior, en la que el armario (103) comprende al menos un deflector (900) para redirigir el flujo de aire frío de la pluralidad de ventiladores (105) a través de la zona de entrada de aire frío (104) .
- 20 9. La unidad de refrigeración (100) según cualquier reivindicación anterior, en la que el armario (103) comprende medios de guía extensibles (112A, 112B) para adaptar el armario (103) en profundidad a cualquier posición del bastidor de servidores interior (101) en el suelo falso (102).
- 25 10. La unidad de refrigeración (100) según cualquier reivindicación anterior, en la que la pluralidad de ventiladores (105) están ordenados dentro del armario (103) en diferentes filas distribuidas para cubrir toda la zona de entrada de aire frío (104).
- 30 11. La unidad de refrigeración (100) según la reivindicación 10, en la que las filas están distribuidas de forma equidistante a lo largo de la altura de la zona de entrada de aire frío (104).
12. La unidad de refrigeración (100) según cualquier reivindicación anterior, en la que la inclinación de la pluralidad de ventiladores (105) está en un intervalo de ángulos entre 0° y 90° respecto al suelo falso (102).

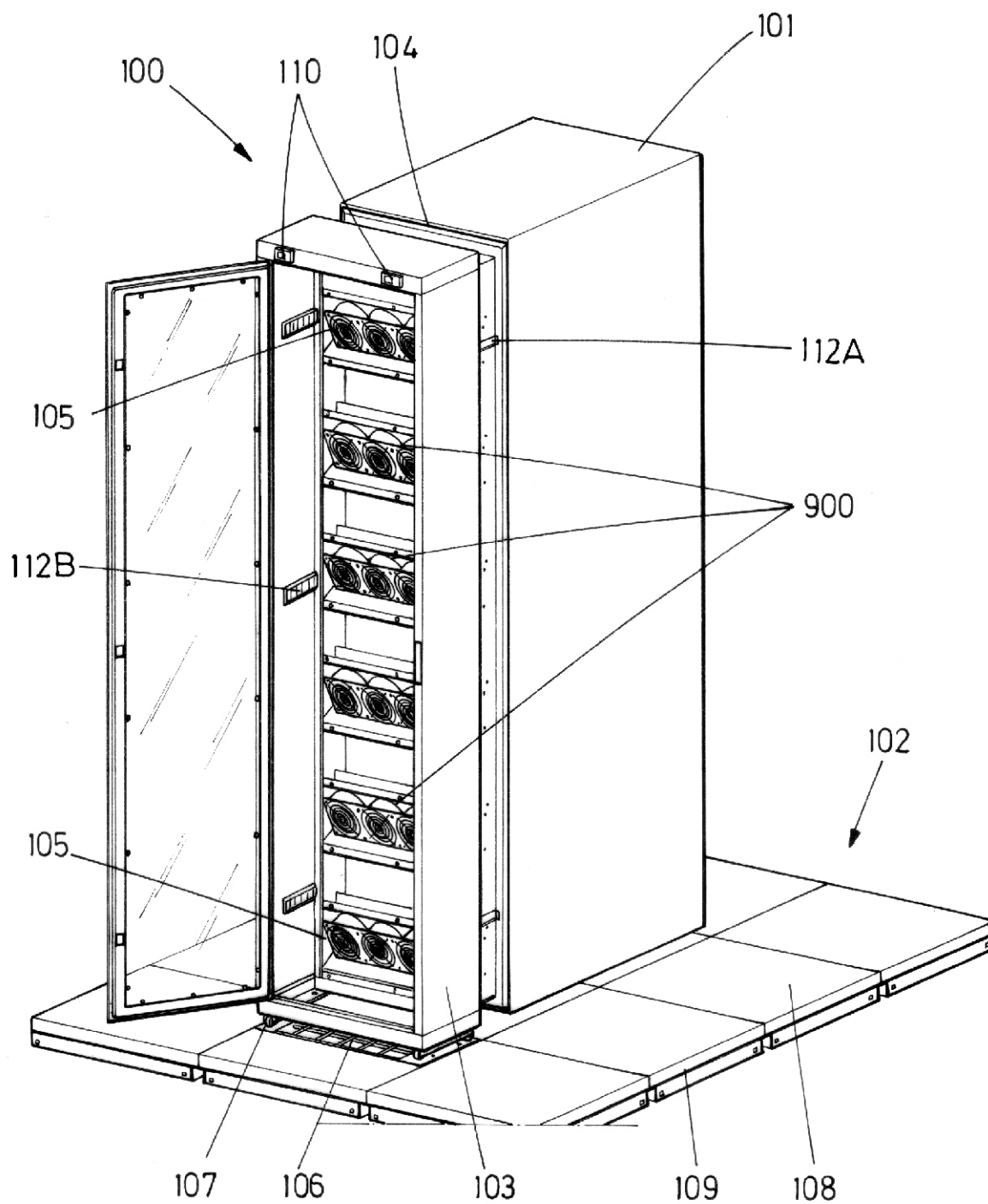


FIG.1

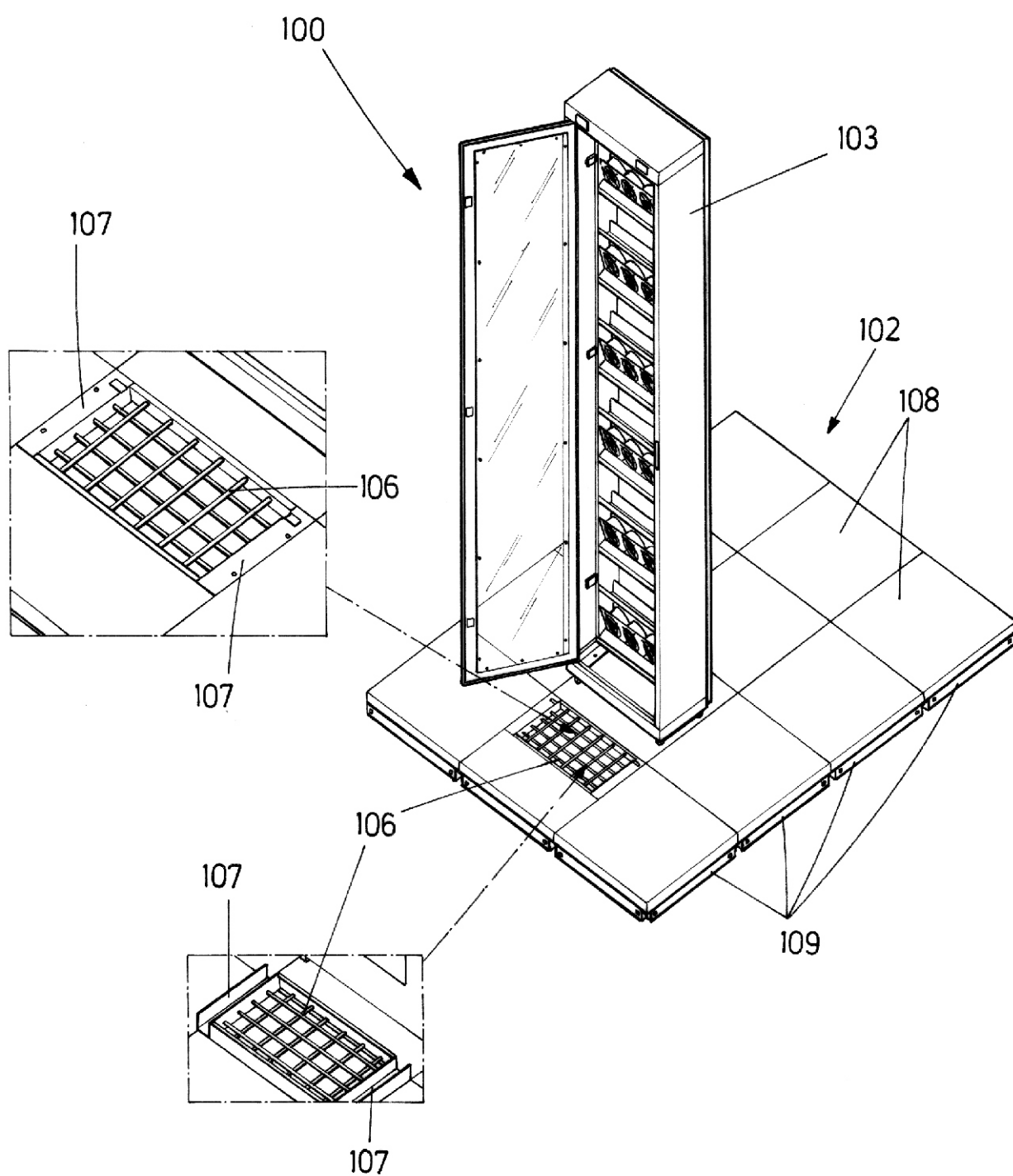
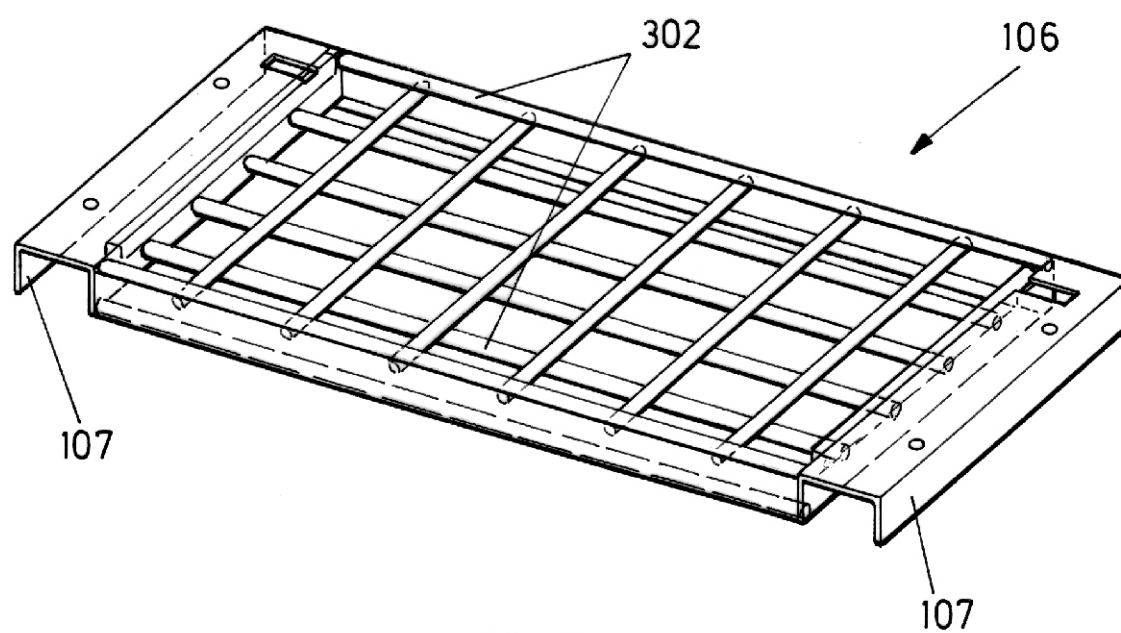
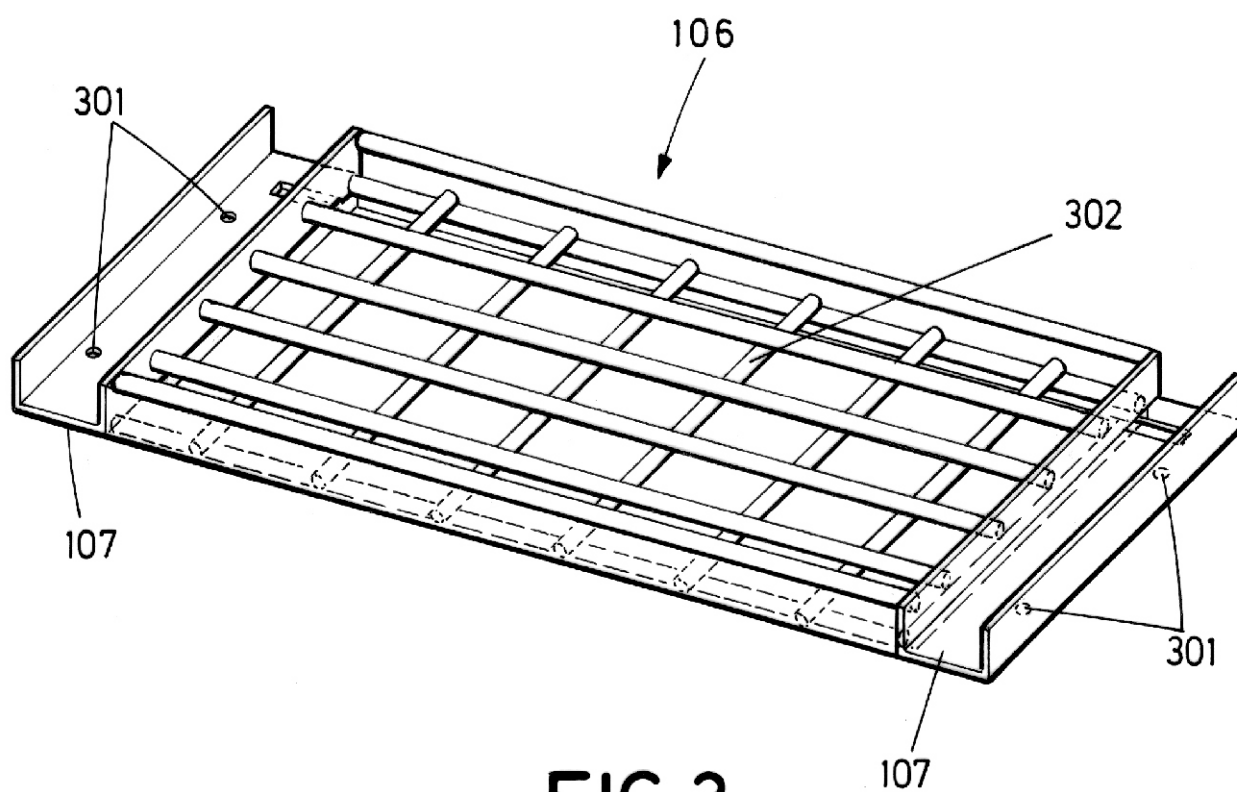
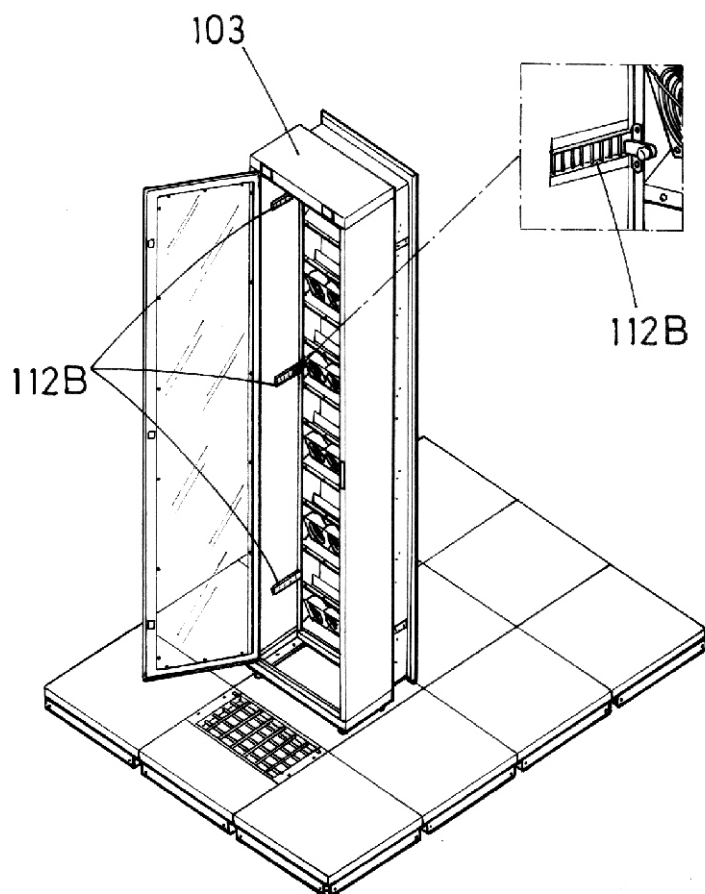
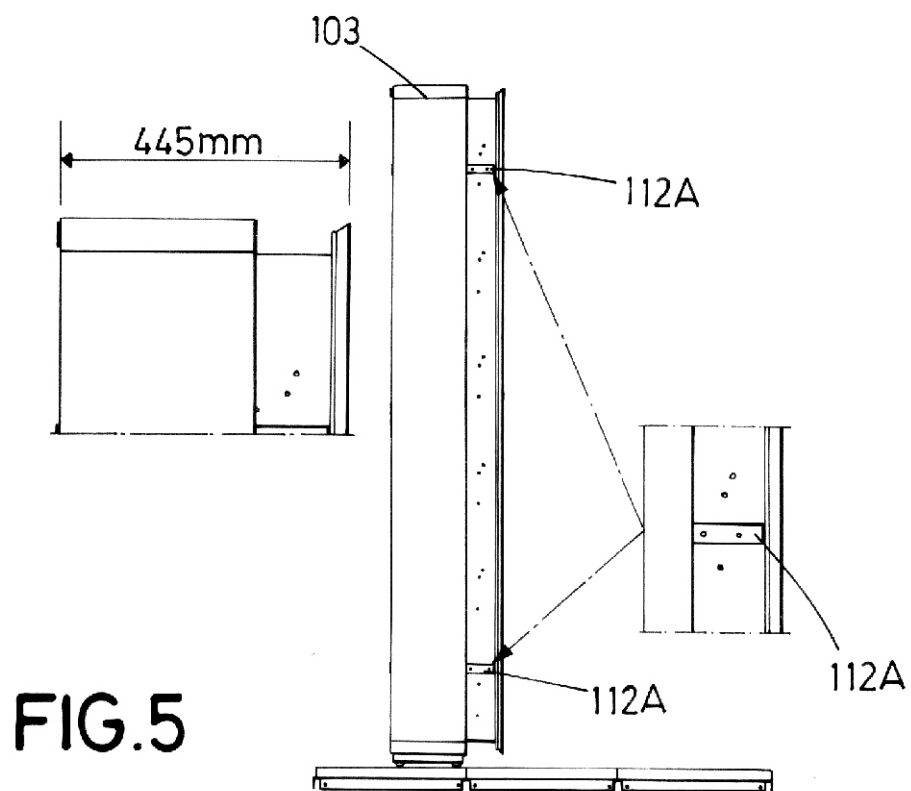


FIG. 2





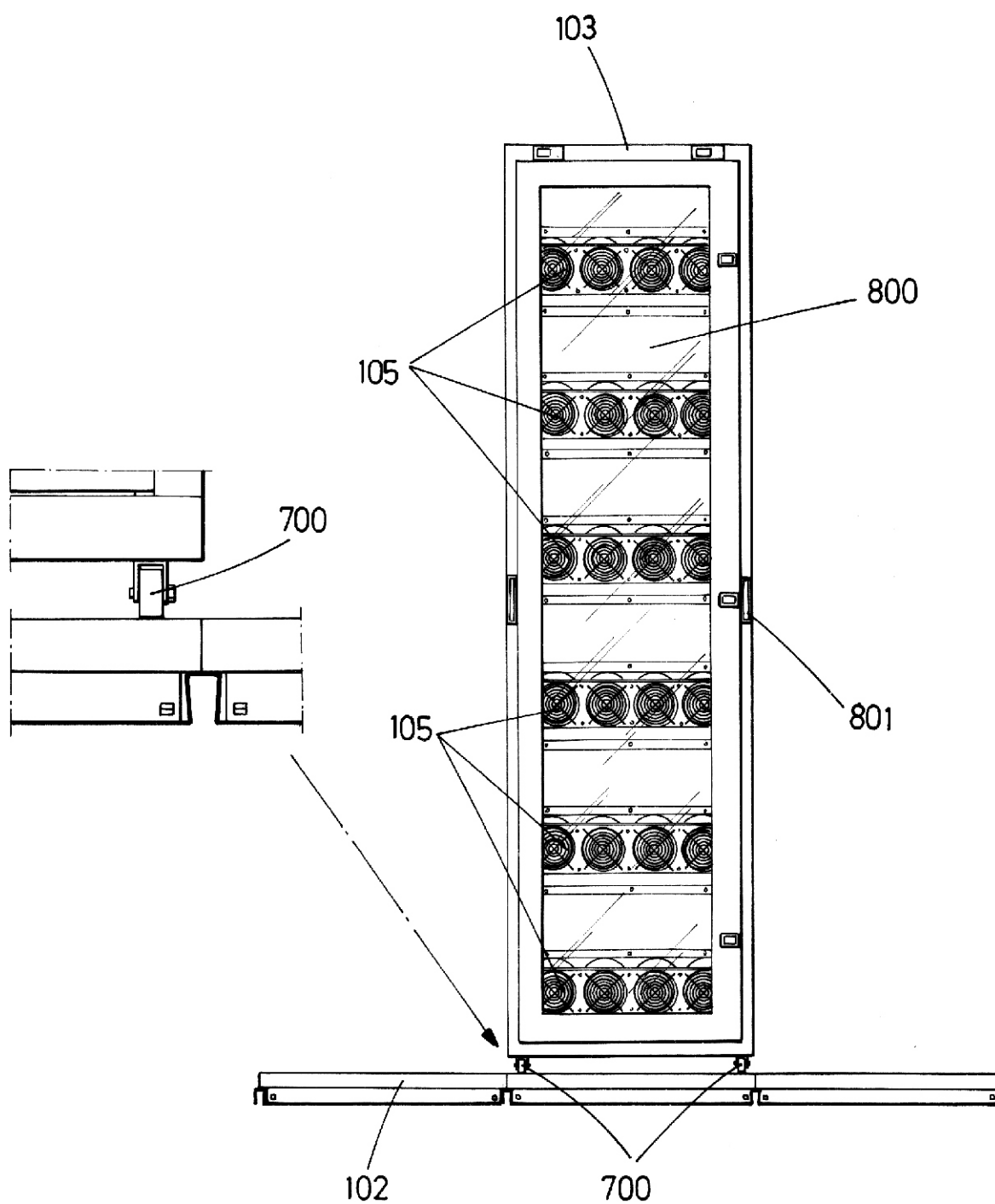


FIG.7

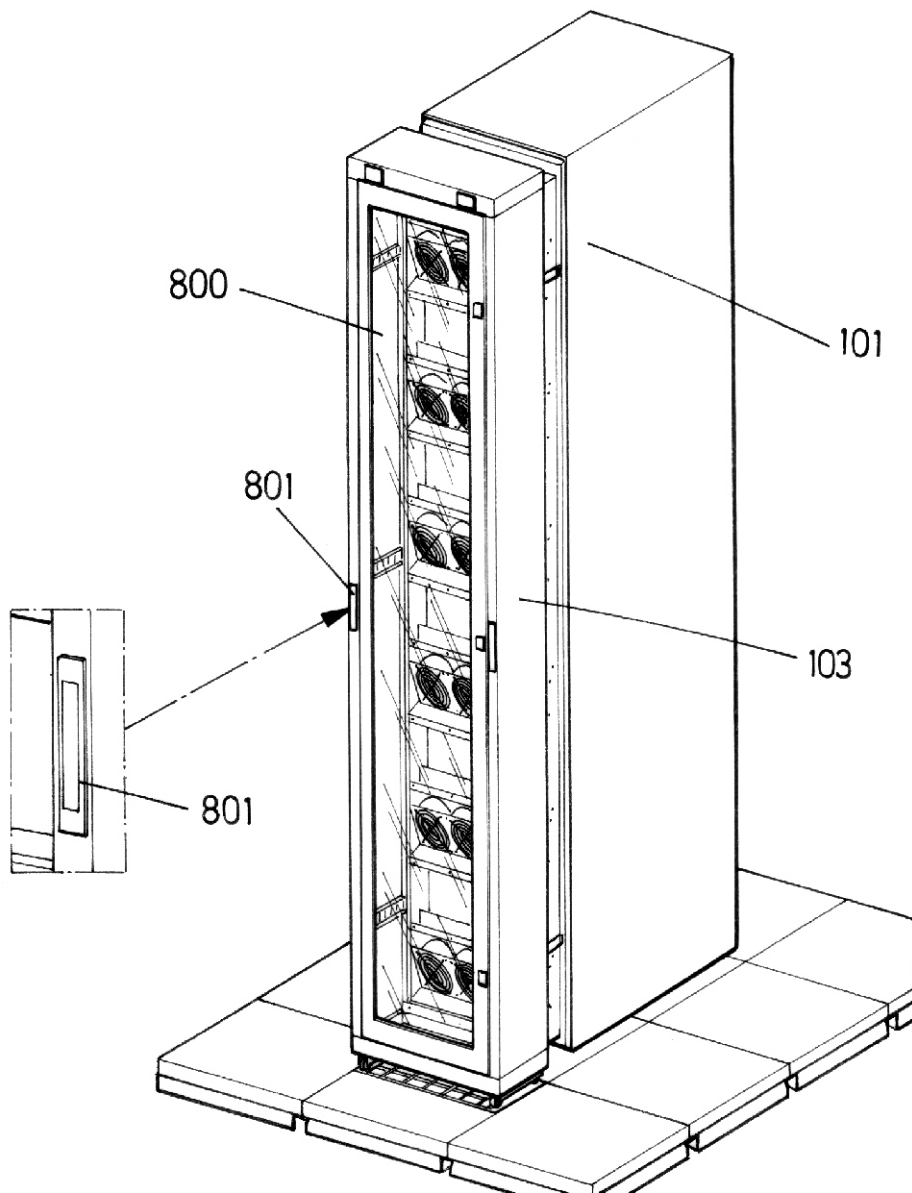


FIG.8

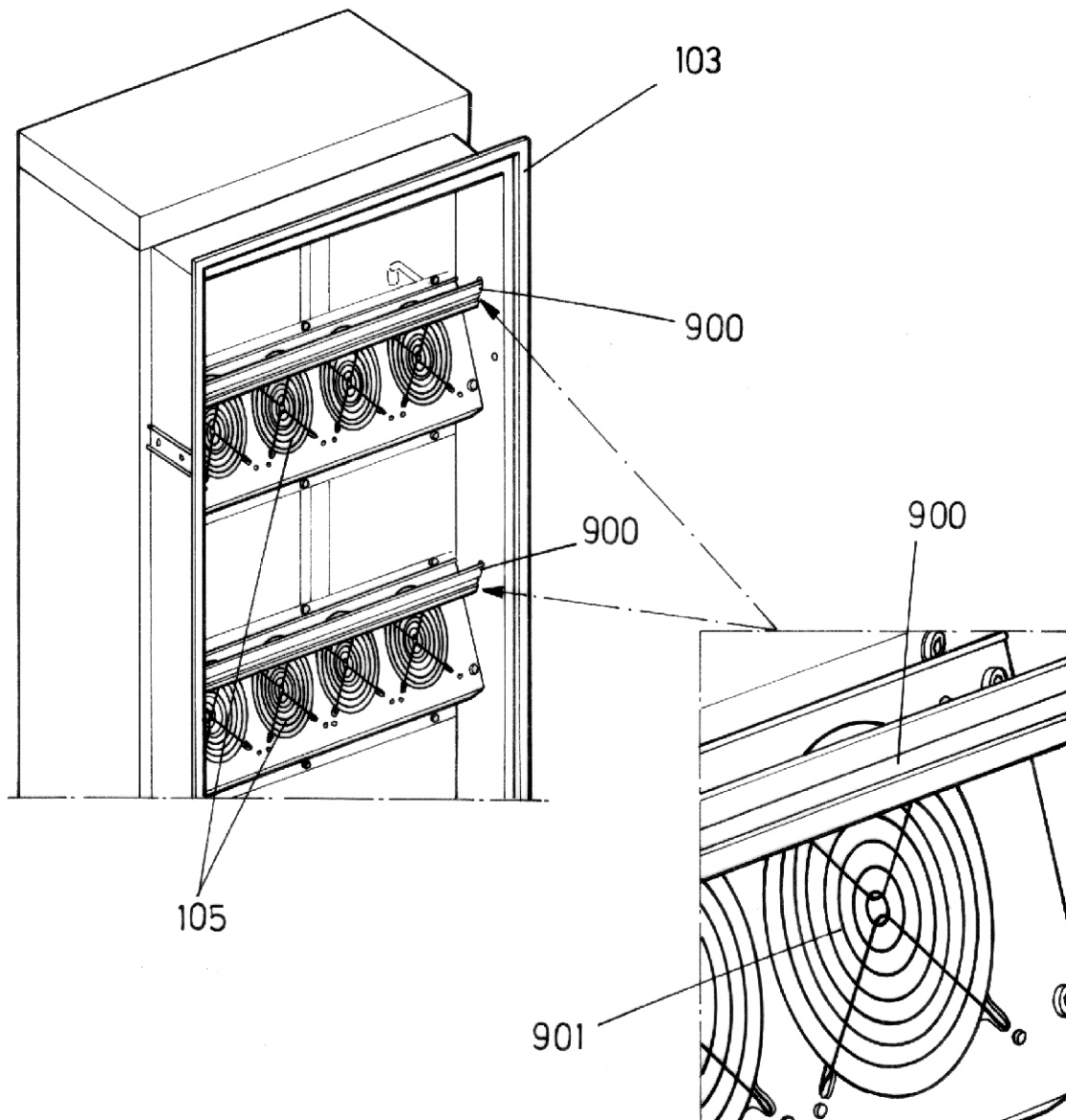


FIG.9

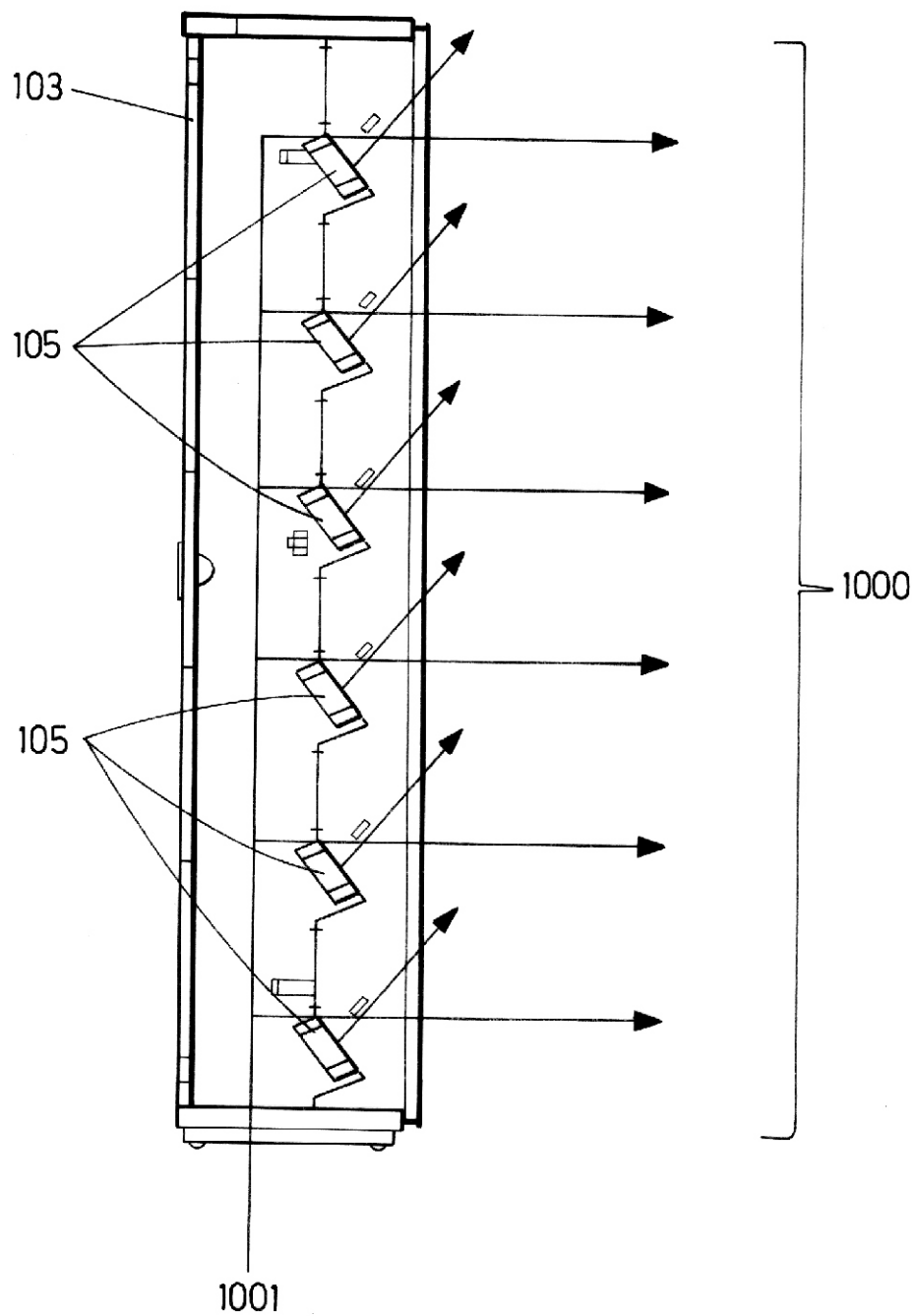


FIG.10

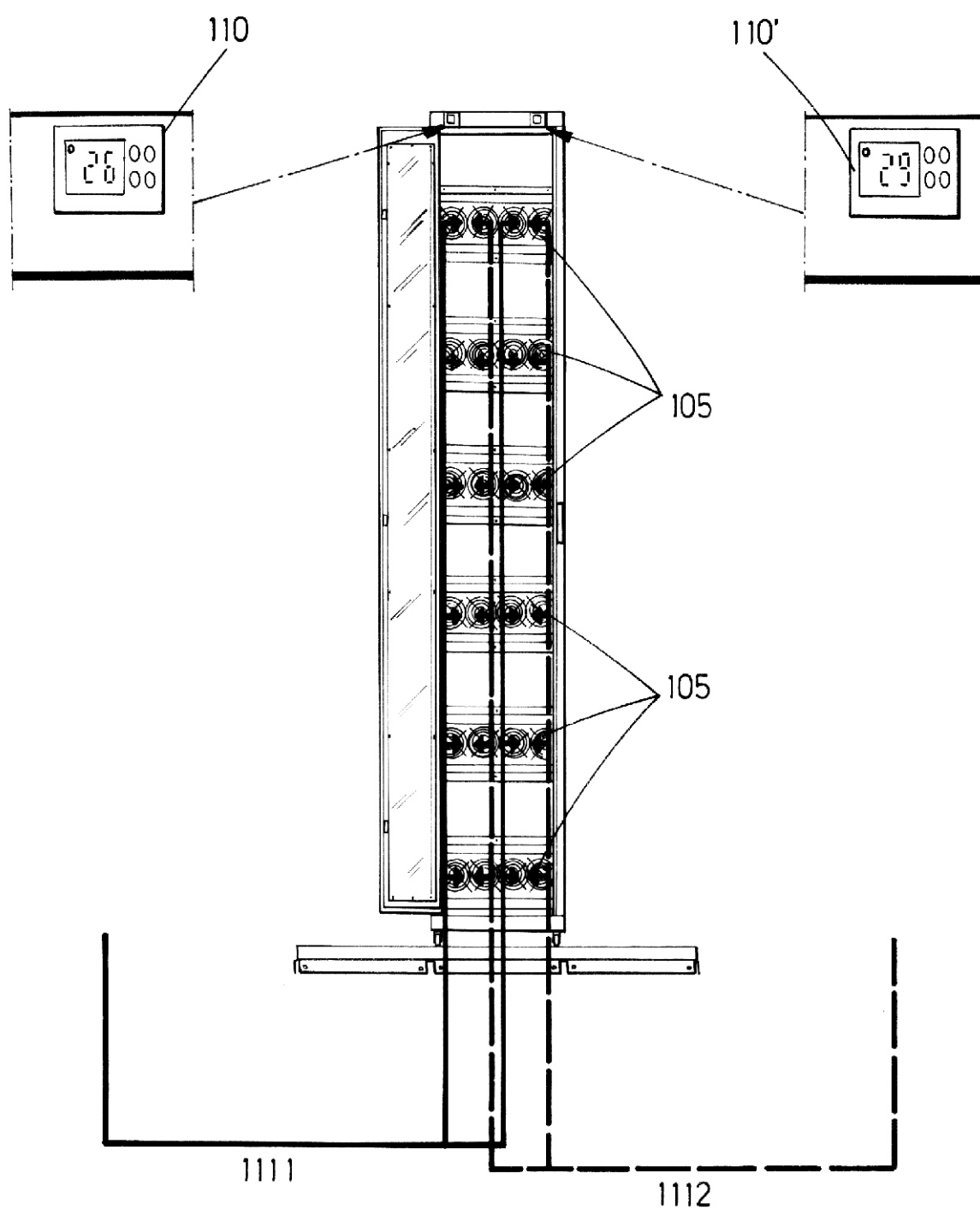


FIG.11



- ②① N.º solicitud: 201431122
②② Fecha de presentación de la solicitud: 25.07.2014
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H05K7/20** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	GB 2464839 A (IBM) 05.05.2010, resumen; página 1, línea 5 – página 4, línea 30; figuras 1-3.	1-12
Y	US 2010149754 A1 (CHAPEL et al.) 17.06.2010, párrafos [3-4],[38-42]; figuras 2A,2B,2C.	1-12
A	US 5184879 A (BROSSARDT et al.) 09.02.1993, resumen; columna 1, línea 5 – columna 3, línea 68; columna 4, línea 25 – columna 6, línea 8; figuras 1-9.	1,9
A	US 2004129005 A1 (JOHNSON et al.) 08.07.2004, resumen; párrafos [17-19]; figuras 1,5.	1
A	US 2012069514 A1 (ROSS) 22.03.2012, párrafos [1-7],[149-152],[159],[162-170]; figuras 1,25,30,31.	1,6,7,12

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
22.12.2015

Examinador
A. Figuera González

Página
1/6

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H05K

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, TXTE, Internet

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 22.12.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-12	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	GB 2464839 A (IBM)	05.05.2010
D02	US 2010149754 A1 (CHAPEL et al.)	17.06.2010
D03	US 5184879 A (BROSSARDT et al.)	09.02.1993
D04	US 2004129005 A1 (JOHNSON et al.)	08.07.2004
D05	US 2012069514 A1 (ROSS)	22.03.2012

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**REIVINDICACIÓN 1**

Se considera que D01 es el documento del estado de la técnica más próximo al objeto de la reivindicación 1.

En D01 se describe un conducto de entrada de aire controlable para el enfriamiento uniforme de racks de servidores. El aire de entrada al conducto procede de un falso suelo.

En D01 se indica que existen diferentes motivos que impiden el suministro uniforme de aire de enfriar los componentes electrónicos alojados en racks de servidores mediante aire frío procedente de un falso suelo, entre los que se mencionan:

- El aire caliente que sale por la parte trasera del rack de servidores se mezcla con el aire procedente del suelo.
- Los dispositivos electrónicos situados en las posiciones más bajas de los racks se quedan con el aire frío que idealmente se debería suministrar a los dispositivos situados en posiciones más altas.
- Las baldosas perforadas a veces no permiten que llegue una cantidad de aire suficiente a la parte frontal del rack.
- El aire frío que sale del falso suelo se calienta al subir hacia las posiciones más elevadas del rack.

Véase D01, página 1, línea 10 a página 2, línea 2 y figura 1.

La solución a estos problemas propuesta en D01 consiste en colocar un conducto de entrada de aire 201 cubriendo el lateral 221 de entrada de aire de un rack 202 de servidores de tal forma que se suministre un flujo de aire controlable, equilibrado y con una temperatura y una humedad relativa constantes a los equipos electrónicos instalados en el rack 202 de servidores. El conducto de aire 201 es una envoltante que se instala en un falso suelo de un centro de ordenadores reemplazando a una puerta convencional de un rack de servidores. El conducto 201 de aire tiene unas hojas de separación 251, 252 que se pueden ajustar a diferentes alturas para controlar la cantidad de aire que se suministra a las diferentes zonas 231, 232, 233 del rack 201 de servidores. Para permitir el acceso para el mantenimiento de los componentes electrónicos del rack 202 de servidores, el conducto de aire 201 se puede levantar de la placa 260 del suelo.

Véase D01, página 3, línea 30 a página 4, línea 30 y figuras 2 y 3.

Así pues se considera que en el documento D01 se divulgan los elementos de la reivindicación 1 que se reproducen de forma literal a continuación:

Una unidad de refrigeración (100) para un bastidor de servidores interior (101) que utiliza aire frío que se toma de un suelo falso (102) para la refrigeración del bastidor de servidores interior (101) desde el lado frontal al lado posterior, teniendo el bastidor de servidores interior (101) una zona de entrada de aire frío (104) en el lado frontal, comprendiendo la unidad de refrigeración (100):

- *un armario (103) que comprende medios para instalarse en el suelo falso (102) y para acoplarse externamente a la zona de entrada de aire frío (104) del lado frontal del bastidor de servidores interior (101);*

Por lo tanto las principales diferencias entre la unidad de refrigeración objeto de la reivindicación 1 y el conducto de aire 201 descrito en D01 son:

- en D01 no se menciona el uso ni de una placa de metacrilato ni de un sello de caucho.

Los problemas técnicos que se resuelven mediante estos elementos son por una parte la adaptación de la unidad de refrigeración a diferentes tamaños de armarios y por otra parte la adaptación de la unidad de refrigeración a la salida del aire del falso suelo. En ambos casos dichas adaptaciones se realizan de forma que se permita desplazar la unidad de refrigeración para acceder a los servidores para su mantenimiento.

Se considera sin embargo que se trata de problemas independientes y que las soluciones propuestas son opciones de diseño que forman parte del conocimiento general común.

A título de ejemplo, en el documento D03 se ilustra el uso de una placa 20' para adaptar la parte superior o la parte inferior de un dispositivo de aire acondicionado o refrigeración a diferentes alturas de un armario de control. Véase D03, columna 3, líneas 62 a 68, columna 4, líneas 25 a 47 y figuras 2A y 2B.

Por otra parte, en el documento D04 se ilustra el empleo de un elemento de ajuste 22 que se puede fabricar usando entre otros materiales caucho y que se auto-expande para acoplarse al falso suelo 18. Se consigue así canalizar el paso del aire frío entre la unidad de distribución 16 y la región entre el falso suelo 18 y el suelo 20. Véase D04, párrafo 19 y figura 5.

- En D01 el aire es impulsado por unos ventiladores 350 que se encuentran en el falso suelo y no en el conducto 201 de aire. Véase D01, página 4, líneas 20 a 25 y figura 2.

El problema técnico que se plantea cuando los ventiladores están en el falso suelo tiene una doble vertiente: por una parte el área en la que se pueden disponer está relativamente limitada y por otra parte esta limitación puede llegar a dificultar el conseguir el caudal de aire deseado así como su adecuada distribución a las diferentes zonas del armario.

Para el experto en la materia enfrentado a este problema, una solución obvia hubiera sido recurrir una solución como la planteada en el documento D02. En efecto en D02, cuando los ventiladores de la parte frontal no son suficientes para conseguir el flujo deseado de aire, se colocan ventiladores adicionales en la puerta 206 trasera dispuestos en columnas y filas. Véase D02, párrafos 38 y 39 y figura 2A. Se trata por otra parte de una solución convencional en el estado de la técnica: cuando el aire no llega de forma adecuada a una ubicación se puede mejorar la situación empleando un ventilador para impulsarlo.

Así pues, se considera que el experto en la materia, partiendo de las enseñanzas del documento D01 y resolviendo los posibles problemas de distribución del aire frío desde el suelo aplicando la solución del documento D02 consistente en disponer un conjunto de ventiladores en el conducto 201 en forma de matriz de manera que impulsen el aire a las zonas deseadas del rack de servidores, hubiera llegado a fabricar una unidad de refrigeración que hubiera respondido a lo establecido en la reivindicación 1.

También hubiera recurrido de forma rutinaria a opciones de diseño del conocimiento general común en caso de ser necesario resolver los problemas independientes consistentes en adaptar el conducto de D01 al suelo y al tamaño del rack de servidores.

En conclusión la reivindicación 1 carece de actividad inventiva según lo establecido en el artículo 8 de la Ley de Patentes 11/1986.

REIVINDICACIONES 2 a 5 y 9

La reivindicación 2 se refiere a unos medios de fijación del armario al falso suelo pero no se aporta ninguna característica técnica concreta de dichos medios más allá de denominarlos "encajadura (106)". En el documento D01 existen también unos medios para la fijación de conducto 201 de entrada de aire al falso suelo que se denominan "placa 260 de suelo" (véase D01, página 4, líneas 14 a 18 y figura 2).

En las reivindicaciones 3 a 5 se reivindican características técnicas adicionales de la encajadura relacionadas con el empleo de raíles y con diversas posiciones de dichos raíles.

Siendo los raíles un medio de fijación del conocimiento general común, aparentemente se trata de meras opciones de diseño obvias para el experto en la materia.

De la misma manera el uso de guías extensibles para adaptar el armario en profundidad en la reivindicación 9, también se considera una mera opción de diseño. En efecto no se especifican más detalles de las guías que el que son extensibles. Pero se trata o bien una característica obvia cuando se quiere adaptar un elemento a otro en profundidad o bien el resultado que se desea conseguir.

Se considera por lo tanto que las reivindicaciones 2 a 5 y la reivindicación 9, dependientes de reivindicaciones anteriores que no tienen actividad inventiva, tampoco tienen actividad inventiva.

REIVINDICACIONES 6 a 8 y 10 a 12

En relación con las reivindicaciones 6 a 8 y 10 a 12 en los documentos D01 y D02 se divulgan los siguientes elementos:

- Reiv. 6 y 7:

En D02 se indica que se pueden emplear sensores 222 de temperatura en la puerta trasera 206 y/o en la puerta delantera para que proporcionan información a un controlador 218 para gestionar el funcionamiento de los ventiladores en las diferentes filas y columnas. Véase D02, párrafos 39 a 42.

- Reiv. 8:

En D01 se emplean unas hojas de separación 251, 252 que actúan como deflectores del flujo de aire.

- Reiv. 10 y 11:

En D02 los ventiladores se disponen en filas y columnas de forma que quedan colocados esencialmente uno al lado de otro y uno encima del otro de arriba abajo cubriendo todo el área de la puerta 206. Véase D02, párrafo 38.

- Reiv. 12:

En el documento D02 los ventiladores forman un ángulo de 0° con respecto al falso suelo. Otros ángulos son también empleados en el estado de la técnica y se consideran meras opciones de diseño. Véase por ejemplo D05, párrafo 159.

Así pues todas las características técnicas adicionales de las reivindicaciones 6 a 8 y 10 a 12 han sido ya divulgadas en el documento D01 o en el documento D02.

Por lo tanto las reivindicaciones 6 a 8 y 10 a 12, dependientes de reivindicaciones anteriores que no tienen actividad inventiva, también carecen de actividad inventiva.