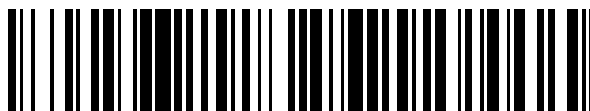


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 216**

51 Int. Cl.:

**H05K 7/20** (2006.01)

**G06F 1/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2012 E 12177097 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014 EP 2590492**

54 Título: **Sistema de refrigeración y dispositivo electrónico que incluye el sistema de refrigeración**

30 Prioridad:

**01.11.2011 CN 201110339954**

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

**09.06.2014**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)  
Huawei Administration Building Bantian  
Longgang District, Shenzhen  
Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**QU, ZHIJUN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 466 216 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema de refrigeración y dispositivo electrónico que incluye el sistema de refrigeración.

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de refrigeración de dispositivos electrónicos y en particular, a un sistema de refrigeración con un efecto de enfriamiento adecuado y un dispositivo electrónico que incluye el sistema de refrigeración.

10

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Con la normalización de la red Ethernet a una tasa de transmisión más alta, las tasas de transmisión de puertos de Ethernet de dispositivos electrónicos actuales, tales como un dispositivo de comunicación, han evolucionado desde GE (Gigabit Ethernet) a 10 GE, 40 GE y 100 GE. Por lo tanto, las más altas exigencias de ancho de banda y de densidad se imponen sobre un dispositivo de conmutación de Ethernet y el dispositivo de conmutación de Ethernet está obligado a soportar enlaces de los denominados *serdes* (convertidor paralelo a serie y convertidor serie a paralelo) de tasas de transmisión más altas.

15

20

Un dispositivo de conmutación de Ethernet convencional constituye, en general, un sistema basado en un serializador/deserializador (*serdes*) de la tasa de transmisión de 3.125 Gbps o 6.25 Gbps y soporta el Ethernet de Gigabit (Gigabit Ethernet, GE). Después de que se hayan emitido los nuevos estándares Ethernet de 10 GE, 40 GE y 100 GE, para aumentar la utilización de enlaces físicos, las tasas de transmisión de los denominados *serdes* han evolucionado todos a 10.3 Gbps. Por lo tanto, el dispositivo de Ethernet es requerido para establecer un sistema

25

basado en un enlace de 10.3 Gbps. Mientras se soporta el enlace de 10.3 Gbps, existe una exigencia estricta sobre la longitud de cableado, extremo a extremo, del sistema; si no se cumple el requisito, la operación del enlace completo es inestable. Por lo tanto, cuando el dispositivo de Ethernet a gran escala convencional soporta enlaces de alta velocidad, puesto que el cableado en la placa base es demasiado largo, el enlace de *serdes*, extremo a extremo, es demasiado largo y la pérdida de inserción es demasiado grande, por lo que el enlace no puede funcionar con normalidad. En particular, bajo un entorno de alta temperatura, si el enlace es demasiado largo, el estado operativo es muy inestable.

30

Sobre la base de esta situación, para soportar mejor enlaces de alta velocidad, el dispositivo de Ethernet adopta gradualmente una arquitectura ortogonal. En la arquitectura ortogonal, se adopta un conector ortogonal y ambos lados de la placa base están directamente conectados a una tarjeta de línea de Ethernet y una tarjeta de línea de conmutación, de modo que la longitud del cableado del enlace de alta velocidad, en la placa base, se reduce a cero. De este modo, el enlace de alta velocidad extremo a extremo es el más corto y la pérdida de inserción es la más pequeña y el enlace de alta velocidad del sistema completo funciona de forma estable.

35

En la arquitectura ortogonal, aunque la longitud de cableado del enlace está reducida y se aumenta el ancho de banda del sistema, se producen también impactos negativos. El mayor impacto es que el conducto de aire de refrigeración del sistema es difícil de diseñar. En particular, el conducto de aire de refrigeración bajo una condición específica es difícil de diseñar, a modo de ejemplo, cuando el conducto de aire de refrigeración es estrictamente requerido con entrada de aire frontal y salida de aire posterior.

40

Las soluciones de refrigeración, en la técnica anterior, son todas de entrada de aire a la izquierda y salida de aire a la derecha o de entrada de aire a la derecha y salida de aire a la izquierda, en combinación con disposiciones de entrada de aire superior y salida de aire inferior o entrada de aire inferior y salida de aire superior y se adoptan conductos de aire de refrigeración mutuamente verticales. Los conductos de aire de refrigeración no uniformes originan flujos de aire híbridos entre los conductos de aire de refrigeración y ello afecta, en gran medida, a la eficiencia de refrigeración del dispositivo, con lo que se aumenta el consumo de energía del dispositivo y se reduce la fiabilidad del sistema. El documento EP 2141974 A2 da a conocer un sistema de refrigeración de parte frontal a posterior para sistemas modulares con configuración intermedia ortogonal. El sistema de refrigeración permite el enfriamiento de un aparato que contiene dos conjuntos ortogonales de módulos. Cada conjunto de módulos se refrigera de forma independiente. Un conjunto vertical de módulos se refrigera con un flujo de aire vertical a través de los módulos, que entra desde una parte frontal del aparato y sale desde una parte posterior del aparato. Un conjunto horizontal de módulos se refrigera con flujos de aire de parte frontal a parte posterior horizontal. Cuando el conjunto horizontal de módulos está en la parte frontal del aparato, una cámara que se extiende exterior al conjunto vertical de módulos permite un escape horizontal del flujo de aire a la parte posterior del aparato. Cuando el conjunto horizontal de módulos está en la parte posterior del aparato, una cámara de aire que se extiende exterior al conjunto vertical de módulos permite el desplazamiento del aire desde la parte frontal del aparato a una cámara que mantiene los módulos horizontales.

50

55

60

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención tiene como objetivo superar los anteriores inconvenientes de la técnica anterior y da a conocer un sistema de refrigeración y un dispositivo electrónico que incluye el sistema de refrigeración para garantizar que ningún flujo de aire híbrido se establece entre los conductos de aire de refrigeración y que el dispositivo tiene una alta eficiencia de refrigeración y un pequeño consumo de energía. En consecuencia, se incrementa la fiabilidad del dispositivo y se prolonga la vida de servicio del dispositivo.

Un primer aspecto de la presente invención da a conocer un sistema de refrigeración, que está configurado para enfriar un conjunto de tarjetas de circuitos en una arquitectura ortogonal, en donde el conjunto de tarjetas de circuitos está dispuesto en el interior de un armario. El sistema de refrigeración incluye: un primer conducto de aire de refrigeración que permite la circulación de aire desde la zona frontal del armario, que corresponde a la zona del conjunto de tarjetas de circuitos en el armario y un flujo a través de la parte frontal del conjunto de tarjetas de circuitos, que luego se distribuye en dos partes laterales del conjunto de tarjetas de circuitos y se descarga fuera del armario y un segundo conducto de aire de refrigeración que permite la circulación de aire desde la zona frontal del armario en correspondencia con un extremo del conjunto de tarjetas de circuitos en el interior del armario y a través de la parte posterior del conjunto de tarjetas de circuitos y luego, se descarga fuera del armario.

Según el primer aspecto de la presente invención:

El conjunto de tarjetas de circuitos comprende una placa base, una tarjeta de circuito frontal situada en la parte frontal del conjunto de tarjetas de circuitos y una tarjeta de circuito posterior situada en la parte posterior del conjunto de tarjetas de circuitos, en donde la tarjeta de circuito frontal se inserta en una superficie de la placa base, la tarjeta de circuito posterior se inserta en la otra superficie de la placa base y la placa de circuito posterior y placa de circuito frontal son verticales entre sí.

El armario comprende un lado frontal, un lado posterior opuesto al lado frontal, dos partes laterales opuestas, un lado superior y un lado inferior opuesto al lado superior.

El extremo superior del conjunto de tarjetas de circuitos está conectado al lado superior del armario, el extremo inferior del conjunto de tarjetas de circuitos está separado del lado inferior del armario y dos lados laterales del conjunto de tarjetas de circuitos están separados, de forma opcional, de las dos partes laterales del armario.

El primer conducto de aire de refrigeración comprende una primera entrada de aire, dos primeras salidas de aire y dos primeros canales conectados entre la primera entrada de aire y las dos primeras salidas de aire, respectivamente, estando la primera entrada de aire dispuesta en el lado frontal del armario y que corresponde a la zona de la tarjeta de circuitos frontal y las dos primeras salidas de aire están dispuestas en el lado posterior del armario y en correspondencia con las zonas de dos partes laterales del conjunto de tarjetas de circuitos, respectivamente.

El segundo conducto de aire de refrigeración comprende una segunda entrada de aire, una segunda salida de aire y un segundo canal conectado entre la segunda entrada de aire y la segunda salida de aire, estando la segunda entrada de aire dispuesta en el lado frontal del armario y que corresponde a la zona de la parte inferior de la tarjeta de circuito frontal y la segunda salida de aire está dispuesta en el lado posterior del armario y corresponde a una zona de la parte superior de la tarjeta de circuitos posterior.

Un primer conjunto de ventiladores está dispuesto en la primera salida de aire y configurado para inhalar aire desde la primera entrada de aire y para descargar el aire desde la primera salida de aire.

Un segundo conjunto de ventiladores está dispuesto en la segunda salida de aire y configurado para inhalar aire desde la segunda entrada de aire y descargar el aire desde la segunda salida de aire.

Una primera pantalla antipolvo está dispuesta en la primera entrada de aire y una segunda pantalla antipolvo está dispuesta en la segunda entrada de aire.

Un segundo aspecto de la idea inventiva de la presente invención da a conocer un dispositivo electrónico, que incluye un armario y un conjunto de tarjetas de circuitos en una arquitectura ortogonal dispuesta en el interior del armario, en donde el dispositivo electrónico incluye el sistema de refrigeración según el primer aspecto de la idea inventiva.

Un sistema de refrigeración y un dispositivo electrónico, que incluye el sistema de refrigeración, se dan a conocer en la presente invención, en donde: disponiendo un primer conducto de aire de refrigeración y un segundo conducto de aire de refrigeración, el primer conducto de aire de refrigeración permite la entrada de aire desde el lado frontal de un armario que corresponde a la zona central del conjunto de tarjetas de circuitos y un flujo a través de la parte frontal del conjunto de tarjetas de circuitos, que luego se distribuye en dos partes laterales del conjunto de tarjetas de circuitos y se descarga fuera del armario y el segundo conducto de aire de refrigeración permite la entrada de aire

desde el lado frontal del armario que corresponde a la zona del extremo inferior del conjunto de tarjetas de circuitos, con el flujo vertical de aire a través de la segunda mitad del conjunto de tarjetas de circuitos desde la parte inferior a la parte superior. No existe ningún flujo de aire híbrido entre el primer conducto de aire de refrigeración y el segundo conducto del aire de refrigeración y el dispositivo tiene una alta eficiencia de refrigeración y un pequeño consumo de energía, con lo que se facilita el incremento de la fiabilidad del dispositivo y se prolonga la vida de servicio del dispositivo.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de refrigeración sin el lado superior de un armario según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 es una vista desde la derecha de un sistema de refrigeración sin las partes laterales de un armario según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama tridimensional esquemático de un conjunto de tarjetas de circuitos en una arquitectura ortogonal en un sistema de refrigeración según una forma de realización de la presente invención,

La Figura 4 es una vista frontal de un armario en un sistema de refrigeración, según una forma de realización de la presente invención y

La Figura 5 es una vista posterior de un armario en un sistema de refrigeración, según una forma de realización de la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

Para hacer más evidentes el objetivo, la solución técnica y las ventajas de la presente invención, a continuación se describe la presente invención, en detalle, haciendo referencia a los dibujos adjuntos y a formas de realización a modo de ejemplo. Es entendible que las formas de realización, a modo de ejemplo, solamente se utilizan para explicar la presente invención y no están previstas para su limitación.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de refrigeración sin el lado superior de un armario según una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 1, el sistema de refrigeración está configurado para enfriar un conjunto de tarjetas de circuitos 100 en una arquitectura ortogonal, en donde el conjunto de tarjetas de circuitos 100 está dispuesto en el interior de un armario 200. El anterior sistema de refrigeración incluye: un primer conducto de aire de refrigeración que permite la circulación de aire desde la zona frontal del armario 200 que corresponde a la zona del conjunto de tarjetas de circuitos 100 en el interior del armario 200 y el flujo a través de la parte frontal del conjunto de tarjetas de circuitos 100 y luego su distribución en dos partes laterales del conjunto de tarjetas de circuitos 100 y la descarga fuera del armario 200 y un segundo conducto de aire de refrigeración que permite la circulación de aire desde la zona frontal del armario 200 que corresponde a un extremo del conjunto de tarjetas de circuitos 100 en el interior del armario 200 y a través de la parte posterior del conjunto de tarjetas de circuitos 100 y luego, la descarga fuera del armario 200. El primer conducto de aire de refrigeración, inhala el aire desde el lado frontal del armario 200 que corresponde a la zona central del conjunto de tarjetas de circuitos 100, que permite la circulación de aire a través de la primera mitad del conjunto de tarjetas de circuitos 100 y luego su distribución en dos partes laterales del conjunto de tarjetas de circuitos 100 y la descarga fuera del armario 200 desde las partes laterales o el lado posterior del armario 200 para enfriar la parte frontal del conjunto de tarjetas de circuitos 100. En esta forma de realización, el aire caliente en el primer conducto de aire de refrigeración se descarga desde el lado posterior del armario 200. En la Figura 1, la flecha de puntos se refiere a la dirección del flujo del aire en el primer conducto de aire de refrigeración.

Más concretamente, el armario 200 incluye un lado frontal, un lado posterior opuesto al lado frontal, dos lados laterales opuestos, un lado superior y un lado inferior opuesto al lado superior. El lado frontal, el lado posterior, los dos lados laterales, el lado superior y el lado inferior forman juntos el armario 200 que pueden contener el conjunto de tarjetas de circuitos 100.

En esta forma de realización, el extremo superior del conjunto de tarjetas de circuitos está conectado al lado superior del armario 200, el extremo inferior del conjunto de tarjetas de circuitos 100 está separado del lado inferior del armario 200 y dos lados laterales del conjunto de tarjetas de circuitos están separados de los dos lados laterales del armario 200. Utilizando dicha disposición, se forman el primer conducto de aire de refrigeración y el segundo conducto de aire de refrigeración.

La Figura 2 es una vista desde la derecha de un sistema de refrigeración sin las partes laterales de un armario según una forma de realización de la presente invención. El aire en un segundo conducto de aire de refrigeración penetra en el interior de un armario 200 desde la zona frontal del extremo inferior de un conjunto de tarjetas de circuitos 100 y fluye directamente hacia el extremo inferior de la parte posterior del conjunto de tarjetas de circuitos 100 y luego circula verticalmente hacia arriba a través de la parte posterior del conjunto de tarjetas de circuitos 100 y

se descarga desde el lado posterior del armario 200 para enfriar la parte posterior del conjunto de tarjetas de circuitos 100. En la Figura 2, la flecha de puntos se refiere a la dirección de flujo del aire en el segundo conducto de aire de refrigeración. En la presente invención, los conductos de aire de refrigeración están dispuestos conformes a las zonas de calentamiento de elementos calefactores, con lo que se facilita el aumento del efecto de refrigeración. Además, el primer conducto de aire de refrigeración y el segundo conducto de aire de refrigeración no interfieren entre sí, con lo que se evitan los flujos de aire híbridos entre diferentes conductos del aire de refrigeración y se facilita el aumento de la eficiencia de refrigeración y se reduce el consumo de energía de refrigeración del dispositivo. Además, la parte frontal y la parte posterior del conjunto de tarjetas de circuitos 100 son enfriadas mediante la inhalación de aire directamente desde el exterior del armario 200 y puede conseguir efectos de refrigeración todavía mejores. De este modo, el calor generado por el conjunto de tarjetas de circuitos 100 puede descargarse inmediatamente fuera del armario 200 a través del primer conducto de aire de refrigeración y del segundo conducto de aire de refrigeración, lo que facilita la operación estable del dispositivo y aumenta la fiabilidad del dispositivo. Además, las distancias de los conductos de aire son cortas y la eficiencia de refrigeración es alta, lo que facilita la reducción del consumo de energía del dispositivo.

El sistema de refrigeración dado a conocer en una forma de realización de la presente invención puede enfriar fiablemente el conjunto de tarjetas de circuitos 100 en la arquitectura ortogonal, incluso bajo el requisito estricto de entrada de aire frontal y salida de aire posterior. Según se ilustra en la Figura 3, el conjunto de tarjetas de circuitos 100, en la arquitectura ortogonal, incluye placa base 120 situado en la parte intermedia del conjunto de tarjetas de circuitos 100, una tarjeta de circuito frontal 110 situada en la parte frontal del conjunto de tarjetas de circuitos 100 y una tarjeta de circuito posterior 130 situada en la parte posterior del conjunto de tarjetas de circuitos 100, en donde la tarjeta de circuito frontal 110 está insertada en una superficie de la placa base 120, la placa de circuito posterior 130 está insertada en la otra superficie de la placa base 120 y la tarjeta de circuito posterior 130 y la tarjeta de circuito frontal 110 son verticales entre sí. En esta forma de realización, la tarjeta de circuito frontal 110 está horizontalmente conectada a la superficie frontal de la placa base 120 a través de un conector, la tarjeta de circuito posterior 130 está verticalmente conectada a la superficie posterior de la placa base 120 a través de un conector y una o más tarjetas de circuito frontales 110 y tarjetas de circuito posteriores 130 pueden disponerse de esta manera. La tarjeta de circuito frontal 110 forma la parte frontal del conjunto de tarjetas de circuitos 100 y la tarjeta de circuito posterior forma la parte posterior del conjunto de tarjetas de circuitos 100. Más concretamente, el conjunto de tarjetas de circuitos 100 puede fijarse en el interior del armario 200 mediante una barra de soporte, la placa base 120 del conjunto de tarjetas de circuitos 100 está dispuesto en frente del lado frontal del armario 200, la tarjeta de circuito frontal 110 está horizontalmente dispuesta y la tarjeta de circuito posterior 130 está verticalmente dispuesta.

La tarjeta de circuito frontal 110, la tarjeta de circuito posterior 130 y la placa base 120 pueden ser todas ellas PCBs (Printed Circuit Board, tarjeta de circuito impreso). Además, el conjunto de tarjetas de circuitos 100 puede estar en otras formas adecuadas. A modo de ejemplo, la tarjeta de circuito frontal 110 puede estar también verticalmente dispuesta en relación con la placa base 120 y la tarjeta de circuito posterior 130 estar horizontalmente dispuesta en relación con la placa base 120. En aplicaciones concretas, el número y la orientación de la tarjeta de circuito frontal 110 y de la tarjeta de circuito posterior 130 puede determinarse en conformidad con la situación real, cuyas disposiciones caen todas ellas dentro del alcance de protección de la presente invención. En esta forma de realización, la tarjeta de circuito frontal 110 está dispuesta horizontalmente y es paralela con el lado superior y el lado inferior del armario 200, la tarjeta de circuito posterior 130 está verticalmente dispuesta y es paralela con dos partes laterales del armario 200 y la placa base 120 es paralelo con el lado frontal y el lado posterior del armario 200.

Según se ilustra en la Figura 4 y en la Figura 5, el primer conducto de aire de refrigeración incluye una primera entrada de aire 211, una primera salida de aire 212 y un primer canal conectado entre la primera entrada de aire 211 y la primera salida de aire 212, en donde la primera entrada de aire 211 está dispuesta en el lado frontal de un armario 200 y corresponde a la zona de la tarjeta de circuito frontal 110 y la primera salida de aire 212 está dispuesta en el lado posterior del armario 200 y corresponde a zonas de dos partes laterales de un conjunto de tarjetas de circuitos 100. El primer canal se extiende desde la primera entrada de aire 211 a la placa base 120 y se extiende desde las dos partes laterales de la placa base 120 a la primera salida de aire 212 en el lado posterior del armario 200. Cuando el sistema de refrigeración está funcionando, el aire inhalado en el primer canal desde la zona frontal del armario 200 fluye primero hacia los espacios entre cada tarjeta de circuito frontal 110 y puede soplar directamente hacia la tarjeta de circuito frontal 110 para enfriar la tarjeta de circuito frontal 110 y una superficie de la placa base 120. Después de bloquearse y distribuirse por la placa base 120, el aire en los espacios de la tarjeta de circuito frontal 110 se distribuye en dos partes laterales y se descarga desde la primera salida de aire 212 en el lado posterior del armario 200.

Más concretamente, el segundo conducto de aire de refrigeración incluye una segunda entrada de aire 221, una segunda salida de aire 222 y un segundo canal conectado entre la segunda entrada de aire 221 y la segunda salida de aire 222, en donde la segunda entrada de aire 221 está dispuesta en el lado frontal del armario 200 y corresponde a la zona de la parte inferior de la tarjeta de circuito frontal 110 y la segunda salida de aire 222 está dispuesta en el lado posterior del armario 200 y corresponde a la zona de extremo superior de la tarjeta de circuito posterior 130. En esta forma de realización, están dispuestos dos grupos de primeras salidas de aire. Los dos grupos de primeras salidas de aire 212 están todos ellos dispuestos en el lado posterior del armario 200 y

corresponden a zonas de las dos partes laterales del conjunto de tarjetas de circuitos 100, respectivamente. El segundo canal se extiende desde la segunda entrada de aire 221 al lado posterior del armario 200 a lo largo del extremo inferior del conjunto de tarjetas de circuitos 100 y hacia arriba a la segunda salida de aire 222 a lo largo del lado posterior del armario 200. El aire inhalado desde la zona frontal del armario 200 hacia el segundo canal fluye, en primer lugar, a través de la parte inferior de la tarjeta de circuito frontal 110 al extremo inferior de la tarjeta de circuito posterior 130. Puesto que la segunda salida de aire 222 está dispuesta en el lado posterior del armario 200 y corresponde a la zona del extremo superior de la tarjeta de circuito posterior 130, el aire fluye hacia arriba desde el extremo inferior de la tarjeta de circuito posterior 130 y fluye a través de los espacios entre cada tarjeta de circuito posterior 130 y luego, se descarga desde la segunda salida de aire 222 en el armario 200, con lo que se enfría la tarjeta de circuito posterior 130 y la otra superficie de la placa base 120. El conducto de aire de refrigeración está diseñado perfectamente para facilitar la refrigeración. Además, el aire caliente tiene una baja densidad y circula fácilmente hasta la parte superior del armario 200. Además, la segunda salida de aire 222 está dispuesta en el lado posterior del armario 200 y corresponde a la parte superior de la tarjeta de circuito posterior 130, lo que facilita la descarga del aire caliente fuera del armario 200, con el consiguiente aumento de la eficiencia de la refrigeración. El sistema de refrigeración de la presente invención es capaz de enfriar adecuadamente el conjunto de tarjetas de circuitos 100 en la arquitectura ortogonal, sin original flujos de aire híbridos entre el primer conducto de aire de refrigeración y el segundo conducto de aire de refrigeración y conseguir un efecto de refrigeración óptimo, lo que facilita garantizar el funcionamiento estable y continuo del dispositivo y reducir el consumo de energía del dispositivo, prolongar la vida de servicio del dispositivo y aumentar la fiabilidad del producto. Además, el sistema de refrigeración puede cumplir un requisito medioambiental estricto de entrada de aire frontal y salida de aire posterior y es aplicable a un entorno de sala de equipos con requisitos especiales. Para un entorno sin el requisito de entrada de aire frontal y salida de aire posterior, la primera salida de aire 212 puede estar también dispuesta en las partes laterales del armario 200 y otros lugares adecuados, debiendo caer todos ellos del alcance de protección de la presente invención.

Más concretamente, según se ilustra en la Figura 5, un primer conjunto de ventiladores 310 está dispuesto en la primera salida de aire 212 y configurado para inhalar aire desde la primera entrada de aire 211 y descargar el aire desde la primera salida de aire 212, de modo que el aire pueda circular a través del primer canal. El primer conjunto de ventiladores 310 puede incluir múltiples ventiladores dispuestos en paralelo. En esta forma de realización, el primer conjunto de ventiladores 310 está dispuesto en el interior del armario 200 y está situado en la primera salida de aire 212; dos grupos de los primeros conjuntos de ventiladores 310 están dispuestos y situados en las dos primeras salidas de aire 212, respectivamente, de modo que se inhale el aire desde la primera entrada de aire 211 y se descargue desde la primera salida de aire 212.

Más concretamente, un segundo conjunto de ventiladores 320 está dispuesto en la segunda salida de aire 222 y configurado para inhalar aire desde la segunda entrada de aire 221 y descargar el aire desde la segunda salida de aire 222. En esta forma de realización, el segundo conjunto de ventiladores 320 está dispuesto en el interior del armario 200 y está situado en la segunda salida de aire 222; un grupo de segundos conjuntos de ventiladores 320 está dispuesto para inhalar aire desde el exterior del armario 200 y descargar el aire desde la segunda salida de aire 222. Después de que el aire frío en el exterior del armario 200 circule hacia el interior del armario 200, el aire frío circula a través de los espacios entre las tarjetas de circuitos posteriores 130 para enfriar las tarjetas de circuitos posteriores 130 de forma adecuada. Además, el aire que circula a través de la tarjeta de circuito frontal 110 y de la tarjeta de circuito posterior 130 es completamente aire frío inhalado directamente desde la parte exterior del armario 200 hacia el interior del armario 200, lo que aumenta todavía más el efecto de refrigeración.

Además, una primera pantalla antipolvo dispuesta una primera entrada de aire 211 y una segunda pantalla antipolvo está dispuesta en la segunda entrada de aire 221 para impedir la penetración de polvo en el armario 200.

Más concretamente, según se ilustra en la Figura 5, la primera entrada de aire 211, la segunda entrada de aire 221, la primera salida de aire 212 y la segunda salida de aire 222 están todas ellas formadas por múltiples orificios rectangulares dispuestos de forma densa. Además, la primera entrada de aire 211, la segunda entrada de aire 221, la primera salida de aire 212 y la segunda salida de aire 222 pueden diseñarse también en otras estructuras adecuadas, a modo de ejemplo, con los orificios circulares dispuestos de forma densa o un agujero grande individual y una pantalla antipolvo está dispuesta en el agujero de grandes dimensiones, lo que cae también dentro del alcance de protección de la presente invención.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer también un dispositivo electrónico, que incluye un armario 200 y un conjunto de tarjetas de circuitos 100 dispuesto en el interior del armario 200, en donde el dispositivo electrónico incluye el sistema de refrigeración anterior. El dispositivo electrónico puede ser un dispositivo de comunicación, un concentrador de ordenador, un servidor y otros dispositivos similares, que caen todos ellos dentro del alcance de protección de la presente invención. Esta forma de realización utiliza un dispositivo de comunicación, a modo de ejemplo. El conjunto de tarjetas de circuitos 100 puede adoptar una arquitectura ortogonal, en donde la tarjeta de circuito frontal 110 puede ser una tarjeta de línea de Ethernet y la tarjeta de circuito posterior 130 puede ser una tarjeta de línea de conmutación. Haciendo que ambos lados de la placa base 120 estén directamente conectados a la tarjeta de línea de Ethernet y a la tarjeta de conmutación respectivamente, la longitud del cableado del enlace de alta velocidad en la placa base 120 se reduce a cero. De este modo, el enlace de alta

5 velocidad, extremo a extremo, es el más corto y la pérdida de inserción es la más pequeña y los enlaces de alta  
 velocidad de sistema completo funcionan de manera estable. El conjunto de tarjetas de circuitos 100 está situado en  
 el interior del armario 200 y la tarjeta de circuito frontal 110 está situada frente a la tarjeta de circuito frontal y la  
 tarjeta de circuito posterior 130 orientada hacia la placa base. En esta forma de realización, la tarjeta de circuito  
 10 frontal 110 está dispuesta horizontalmente y múltiples tarjetas de circuitos frontales 110 están dispuestas  
 verticalmente y de forma alternada y están próximas al lado frontal del armario 200, en donde el lado frontal del  
 armario 200 puede ser una puerta de armario; la tarjeta de circuito posterior 130 está dispuesta verticalmente y está  
 15 próxima al lado posterior del armario 200 y múltiples tarjetas de circuito posteriores 130 están dispuestas  
 horizontalmente y de forma alternada. La parte inferior del conjunto de tarjetas de circuitos 100 está soportada por  
 una barra de apoyo y la parte superior del conjunto de tarjetas de circuitos 100 está conectada al extremo superior  
 del armario 200. Las dos partes laterales y la parte inferior del conjunto de tarjetas de circuitos 100 están en  
 disposición separada de la pared interior del armario 200 para formar canales de aire del primer conducto de aire de  
 refrigeración y del segundo conducto de aire de refrigeración. La primera entrada de aire 211 está dispuesta en el  
 20 lado frontal del armario 200 y corresponde a la zona de la tarjeta de circuito frontal 110 y la primera salida de aire  
 212 está dispuesta en el lado posterior del armario 200 y corresponde a zonas de dos partes laterales del conjunto  
 de tarjetas de circuitos 100. Después de que penetre aire en el armario 200 desde la primera entrada de aire 211,  
 fluye directamente hacia la placa base 120 a través de los espacios entre las tarjetas de circuitos frontales 110;  
 siendo bloqueado por la placa base 120, el aire se distribuye en dos partes laterales y se descarga finalmente fuera  
 del armario 200 desde la primera salida de aire 212. La segunda entrada de aire 221 está dispuesta en el lado  
 25 frontal del armario 200 y corresponde a la zona de la parte inferior de la tarjeta de circuito frontal 110 y la segunda  
 salida de aire 222 está dispuesta en el lado posterior del armario 200 y corresponde a la zona del extremo superior  
 de la tarjeta de circuito posterior 130. El aire penetra en el armario 200 desde la segunda entrada de aire 221 y  
 luego, fluye hacia el extremo inferior de la tarjeta de circuito posterior 130 a lo largo de la parte inferior de la tarjeta  
 de circuito frontal 110; bajo la función del segundo conjunto de ventiladores 320, el aire fluye hacia la segunda salida  
 30 de aire 222. De este modo, el aire en el extremo inferior de la tarjeta de circuito posterior 130 circula hacia arriba a  
 través de los espacios entre las tarjetas de circuito posterior 130 y para enfriar las tarjetas de circuito posteriores 130  
 y luego, se descarga fuera del armario 200 desde la segunda salida de aire 222.

30 Un sistema de refrigeración y un dispositivo electrónico, que incluye el sistema de refrigeración, se dan a conocer en  
 la presente invención, en donde: disponiendo un primer conducto de aire de refrigeración y un segundo conducto de  
 aire de refrigeración, el primer conducto de aire de refrigeración permite la penetración de aire desde el lado frontal  
 de un armario 200 correspondiente a la zona central del conjunto de tarjetas de circuitos 100, después de que el aire  
 circule a través de la primera mitad del conjunto de tarjetas de circuitos, el aire caliente se distribuye en dos partes  
 35 laterales del conjunto de tarjetas de circuitos 100 y se descarga fuera del armario 200 desde el lado posterior del  
 armario 200 y el segundo conducto de aire de refrigeración permite la penetración de aire desde el lado frontal del  
 armario 200 correspondiente a la zona extrema inferior del conjunto de tarjetas de circuitos 100, con el aire  
 circulando verticalmente a través de la segunda mitad del conjunto de tarjetas de circuitos desde la parte inferior a la  
 superior. No existe ningún flujo de aire híbrido entre el primer conducto de aire de refrigeración y el segundo  
 40 conducto de aire de refrigeración y el dispositivo tiene una alta eficiencia de refrigeración y un pequeño consumo de  
 energía, lo que facilita el aumento de la fiabilidad del dispositivo y prolonga la vida de servicio del dispositivo.

Aunque la presente invención ha sido descrita a través de algunas formas de realización preferidas, la invención no  
 está limitada a dichas formas de realización. Es evidente para los expertos en esta técnica que pueden hacerse  
 45 varias modificaciones, sustituciones equivalentes y mejoras a la invención sin desviarse por ello del espíritu y  
 principio de la invención. Las modificaciones, sustituciones equivalentes y mejoras deben caer dentro del alcance de  
 protección de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Un sistema de refrigeración, configurado para refrigerar un conjunto de tarjetas de circuitos (100) en una arquitectura ortogonal, en donde el conjunto de tarjetas de circuitos (100) está dispuesto en el interior de un armario (200) y el sistema de refrigeración anterior comprende:
- 10 un primer conducto de aire de refrigeración que permite la circulación de aire desde la zona frontal del armario (200) que corresponde a la zona del conjunto de tarjetas de circuitos (100) hasta el interior del armario y el flujo a través de la parte frontal del conjunto de tarjetas de circuitos (100), que se distribuye luego en dos partes laterales del conjunto de tarjetas de circuitos (100) y se descarga fuera del armario (200) y
- 15 un segundo conducto de aire de refrigeración que permite la circulación de aire desde la zona frontal del armario (200), correspondiente a un extremo del conjunto de tarjetas de circuitos (100) en el interior del armario (200) y a través de la parte posterior del conjunto de tarjetas de circuitos (100) y luego se descarga fuera del armario (200);
- 20 en donde el conjunto de tarjetas de circuitos (100) comprende una placa base (120), una tarjeta de circuito frontal (110) situada en la parte frontal del conjunto de tarjetas de circuitos (100), y una tarjeta de circuito posterior (130) situada en la parte posterior del conjunto de tarjetas de circuitos (100), en donde la tarjeta de circuito frontal (110) está insertada en una superficie de la placa base (120), estando la tarjeta de circuito posterior (130) insertada en la otra superficie de la placa base (120) y la tarjeta de circuito posterior (130) y la tarjeta de circuito frontal (120) son verticales entre sí mientras que la tarjeta de circuito frontal (120) está dispuesta horizontalmente y la tarjeta de circuito posterior (130) está dispuesta verticalmente;
- 25 en donde el armario (200) comprende un lado frontal, un lado posterior opuesto al lado frontal, dos partes laterales opuestas, un lado superior y un lado inferior opuesto al lado superior;
- estando el sistema de refrigeración caracterizado por cuanto que:
- 30 el extremo superior del conjunto de tarjetas de circuitos (100) está conectado al lado superior del armario (200), el extremo inferior del conjunto de tarjetas de circuitos (100) está separado del lado inferior del armario (200) y dos partes laterales del conjunto de tarjetas de circuitos (100) están separadas respecto a las dos partes laterales del armario (200) y
- 35 en donde el primer conducto de aire de refrigeración comprende una primera entrada (211), dos primeras salidas de aire (212) y dos primeros canales conectados entre la primera entrada de aire (211) y las dos primeras salidas de aire (212), respectivamente, en donde la primera entrada de aire (211) está dispuesta en el lado frontal del armario (200) y corresponde a la zona de la tarjeta de circuitos frontal (110) y las dos primeras salidas de aire (212) están dispuestas en el lado posterior del armario (200) y corresponden a las zonas para dos partes laterales del conjunto de tarjetas de circuitos (100), respectivamente y
- 40 el segundo conducto de aire de refrigeración comprende una segunda entrada de aire (221), una segunda salida de aire (222) y un segundo canal conectado entre la segunda entrada de aire (221) y la segunda salida de aire (222), en donde la segunda entrada de aire (221) está dispuesta en el lado frontal del armario (200) y corresponde a la zona de parte inferior de la tarjeta de circuito frontal (120) y la segunda salida de aire (222) está dispuesta en el lado posterior del armario (200) y corresponde a una zona de parte superior de la tarjeta de circuito posterior (130).
- 45 **2.** El sistema de refrigeración según la reivindicación 1, en donde un primer conjunto de ventiladores (310) está dispuesto en la primera salida de aire (212) y configurado para inhalar aire desde la primera entrada de aire (211) y para descargar el aire procedente de la primera salida de aire (212).
- 50 **3.** El sistema de refrigeración según la reivindicación 1 o 2, en donde un segundo conjunto de ventiladores (320) está dispuesto en la segunda salida de aire (222) y configurado para inhalar aire desde la segunda entrada de aire (221) y para descargar el aire desde la segunda salida de aire (222).
- 55 **4.** El sistema de refrigeración según la reivindicación 1, en donde una primera pantalla antipolvo está dispuesta en la primera entrada de aire (211) y una segunda pantalla antipolvo está dispuesta en la segunda entrada de aire (221).
- 60 **5.** Un dispositivo electrónico, que comprende un armario (200) y un conjunto de tarjetas de circuitos (100) dispuestas en el interior del armario (200) en donde el dispositivo electrónico comprende el sistema de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.



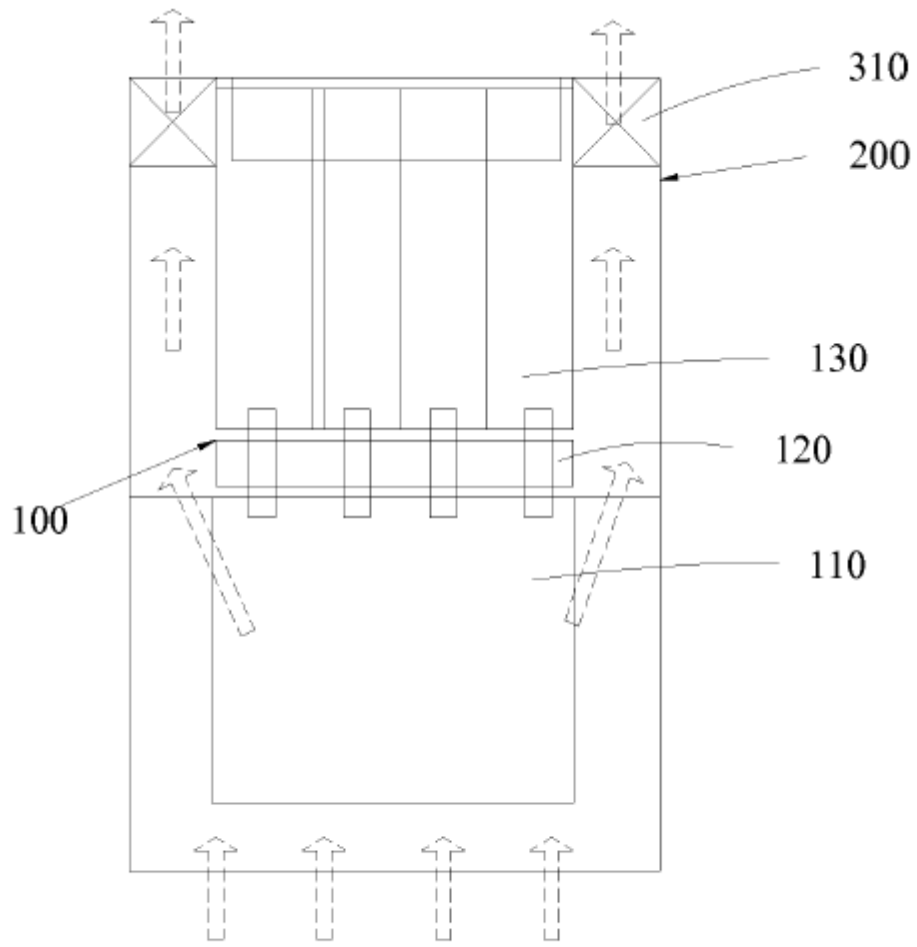


FIG 1

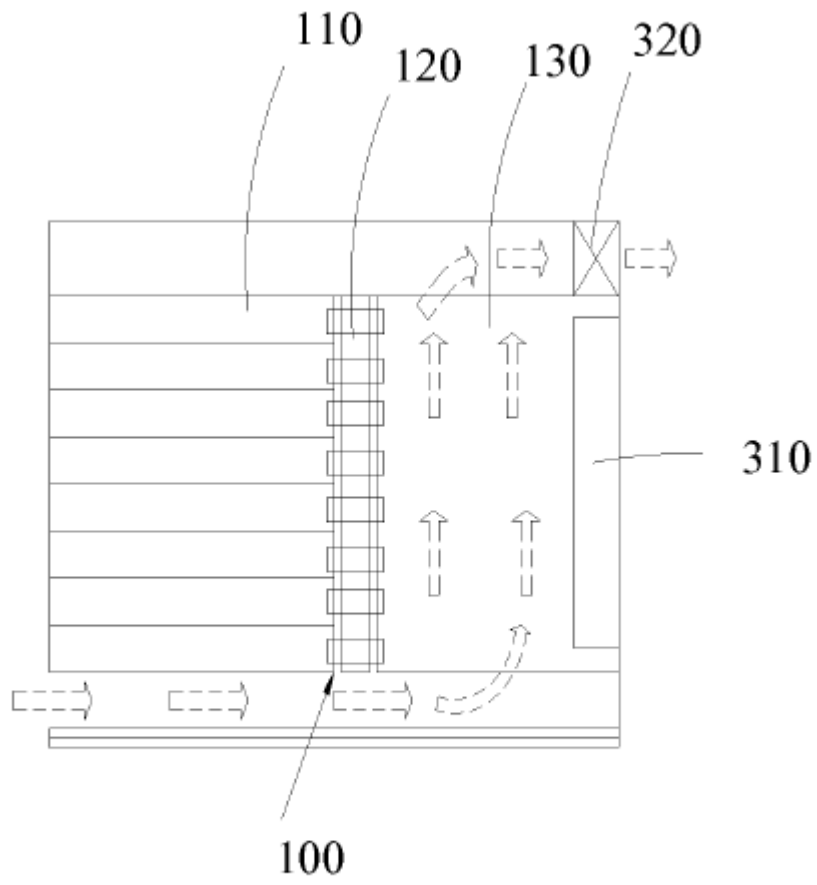


FIG 2

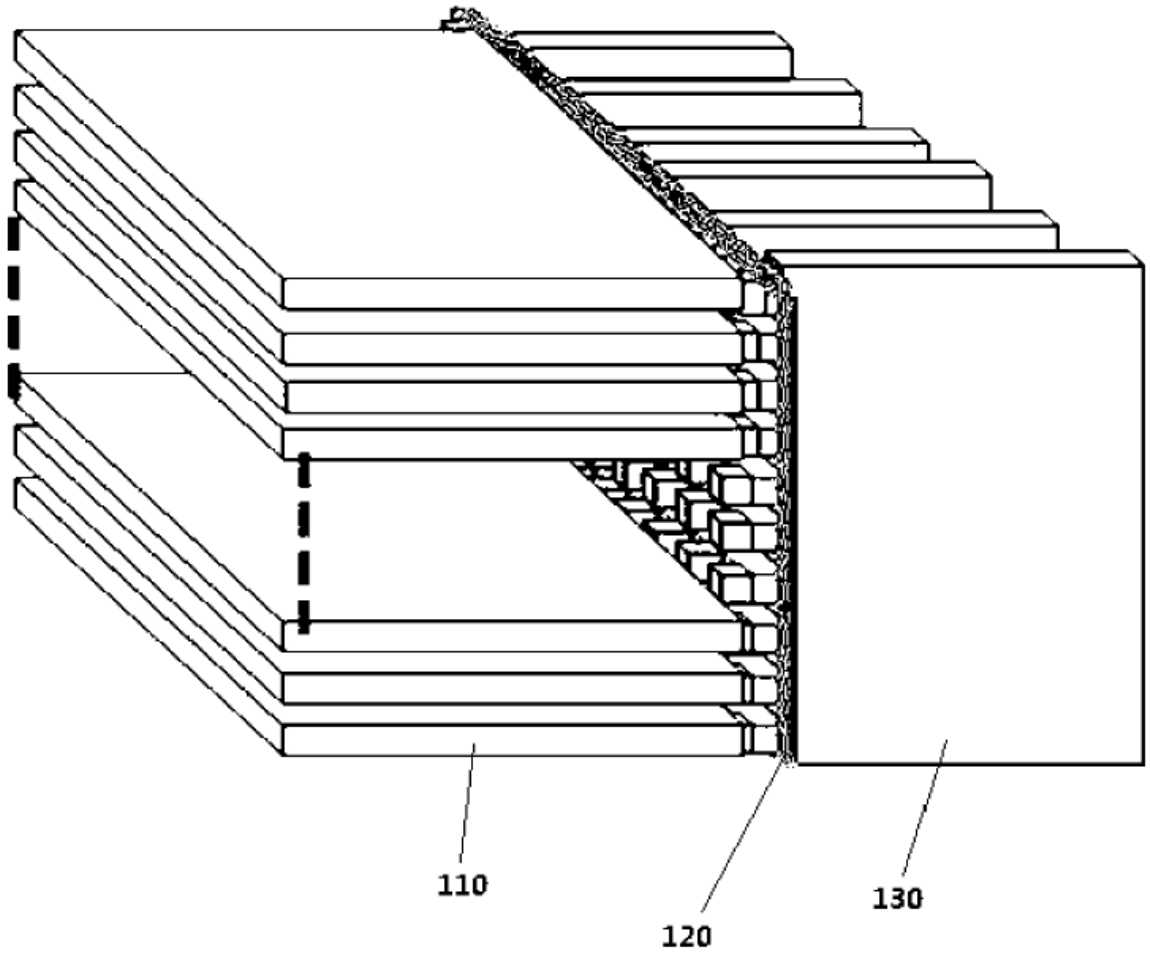


FIG. 3

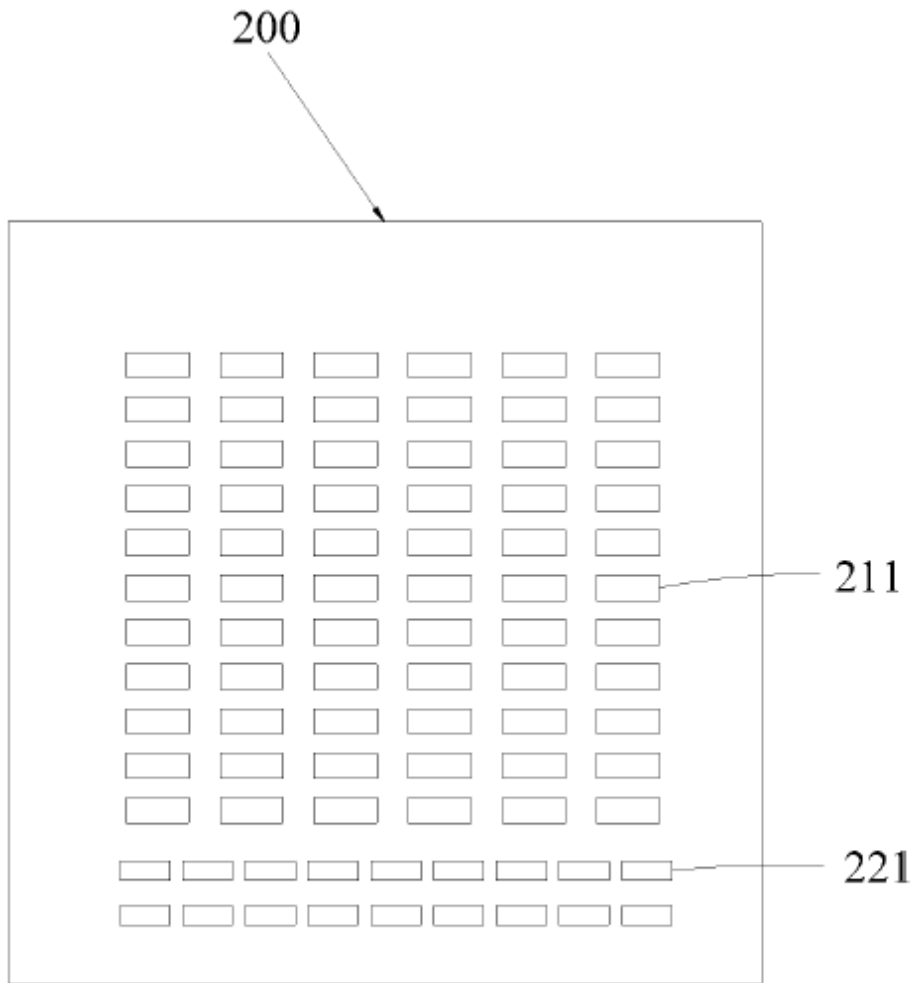


FIG 4

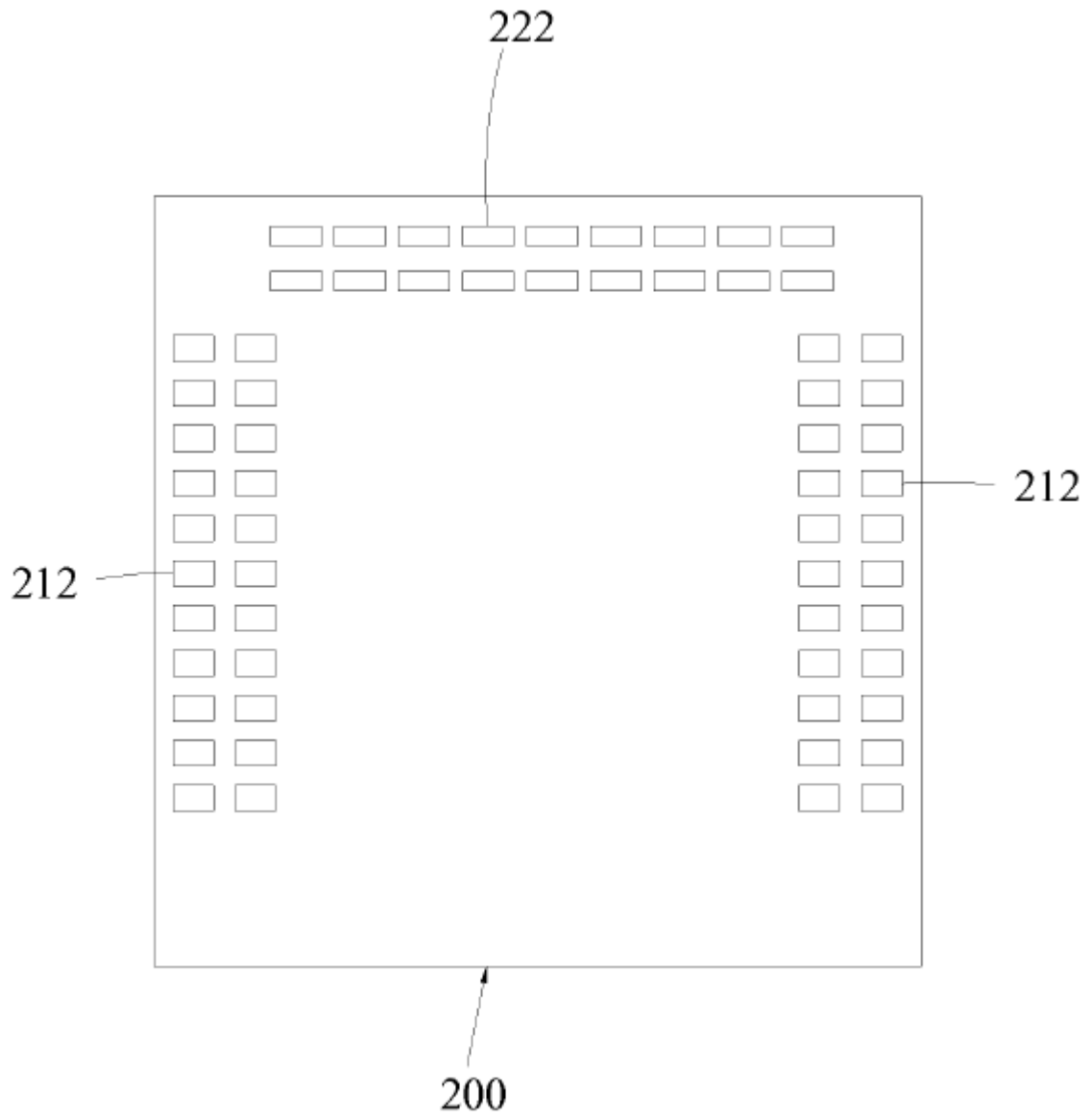


FIG 5