

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 776 376**

51 Int. Cl.:

H05K 7/20 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2017** E 17178778 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019** EP 3267773

54 Título: **Sistema de control térmico de un panel electrónico para la reproducción de imágenes**

30 Prioridad:

04.07.2016 IT 201600069274

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

30.07.2020

73 Titular/es:

**IMECON S.R.L. (100.0%)
Via Abbondio Sangiorgio, 12
20145 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**VAIRANI, FABIO y
VAIRANI, ALESSIO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 776 376 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 control térmico de un panel electrónico para la reproducción de imágenes

5 La presente invención se refiere a un sistema de control térmico de un panel electrónico para la reproducción de imágenes.

10 Los paneles electrónicos para la reproducción de imágenes son dispositivos capaces de reproducir imágenes estáticas y dinámicas sobre la superficie de una pantalla. Tales paneles proporcionan un soporte para un sistema de iluminación (conocido en la jerga técnica con el término "luz de fondo"), que ilumina una pantalla de manera controlada. En los paneles electrónicos modernos, la luz de fondo es una matriz de LEDES y la pantalla es una pantalla LCD de cristal líquido, sin embargo, pueden utilizarse otras fuentes de luz diferentes para la luz de fondo y otros tipos de tecnologías para la pantalla.

15 Este tipo de paneles electrónicos para la reproducción de imágenes se utiliza ampliamente tanto en aplicaciones de interior como en aplicaciones de exterior para transmitir mensajes publicitarios, información, películas y más.

20 En aplicaciones al aire libre, juega un papel fundamental un sistema de control térmico del panel electrónico diseñado para garantizar un funcionamiento correcto del dispositivo las 24 horas, ya que el panel electrónico deberá poder funcionar mientras está expuesto a agentes atmosféricos y a las condiciones ambientales estacionales y diarias de la ubicación en la que está instalado.

25 Uno de los principales problemas relacionados con este tipo de aplicaciones de paneles electrónicos es el enfriamiento adecuado del panel. Téngase en cuenta que la luz de fondo de un panel electrónico de 90 pulgadas (228,6 cm) produce una potencia térmica de aproximadamente 3 kilovatios, y que la radiación solar que afecta al panel puede transmitir a la misma potencia térmicas del orden de 1,5 kilovatios en los días soleados. La pantalla, por el contrario, produce solo unos pocos vatios de potencia térmica.

30 Toda la energía térmica deberá ser disipada, o el panel podría recalentarse y dañarse inevitablemente.

A este respecto, se conocen sistemas de enfriamiento para paneles electrónicos para reproducir imágenes que comprenden un dispositivo de acondicionamiento, provisto de un compresor y un evaporador para generar un flujo de aire enfriado que se dirige al interior del panel. El dispositivo de acondicionamiento generalmente está situado en la base de una carcasa que, en la parte superior, integra el panel electrónico.

35 Se conocen soluciones adicionales para enfriar paneles electrónicos para la reproducción de imágenes, en las que se proporciona un circuito de bucle cerrado por el que circula un gas de enfriamiento. Tal circuito cerrado se desarrolla en la parte frontal de la pantalla LCD, continúa lateralmente hasta la luz de fondo y se cierra en la parte posterior situada detrás de la luz de fondo. En la parte situada detrás de la luz de fondo, el circuito de bucle cerrado se distancia con respecto a la luz de fondo para dejar un espacio entre el circuito cerrado y la luz de fondo. En dicho espacio entre el circuito cerrado y la luz de fondo fluye una corriente de aire forzado, extraído del entorno externo y reintroducido en el entorno externo, que incide sobre la luz de fondo y el circuito de bucle cerrado en la parte posterior. De esta manera, el gas de enfriamiento elimina el calor de la pantalla por convección y se ve enfriado por el flujo de aire extraído del entorno externo. Este flujo de aire también enfría la parte posterior de la luz de fondo por convección. Tal solución se describe, por ejemplo, en el documento EP2225603B1.

50 En el documento US 2013/170139A1 y el documento WO 2013/182733A1 se dan a conocer soluciones adicionales para enfriar paneles electrónicos para la reproducción de imágenes. El documento US 2013/170139A1 da a conocer un sistema para enfriar un conjunto electrónico de imágenes que tiene una pluralidad de vías de gas de enfriamiento, colocadas detrás del conjunto de imagen electrónica. Se usa un primer ventilador para forzar el gas de enfriamiento a través de un primer grupo de vías de gas de enfriamiento, mientras que un segundo ventilador se usa para forzar el gas de enfriamiento a través de un segundo grupo de vías de gas de enfriamiento. Unos dispositivos sensores de temperatura están posicionados para medir la temperatura de la primera y segunda agrupaciones de vías de gas de enfriamiento, y para ajustar las velocidades del primer y segundo ventiladores. El documento WO 55 2013/182733A1 da a conocer una pantalla de información que comprende una carcasa, un panel de pantalla, una unidad de luz de fondo, y un primer canal de aire entre el panel de pantalla y la unidad de luz de fondo. Un segundo canal de aire conduce fuera de la pantalla de información al menos parte del calor generado por la unidad de luz de fondo. El primer flujo de aire de enfriamiento está separado del segundo flujo de aire de enfriamiento.

60 El solicitante ha observado que los sistemas de enfriamiento que involucran el uso de acondicionadores de aire, aunque resultan eficientes desde el punto de vista del enfriamiento y mantienen las temperaturas operativas máximas del panel dentro de límites controlados, implican una considerable complejidad constructiva del dispositivo que integra el panel electrónico (el acondicionador debe estar integrado), requieren un mantenimiento constante, tienen costos considerables de producción y operación y dan como resultado un aumento del volumen del dispositivo que integra el panel electrónico, lo que hace que estos sistemas sean poco utilizables.

El solicitante también ha observado que en los dispositivos del tipo descrito en el documento EP2225603B1, si la temperatura del panel aumenta rápidamente, la inercia térmica del dispositivo podría no garantizar una disminución de la temperatura de funcionamiento a menos que el circuito de bucle cerrado y los ventiladores estén sobredimensionados, para forzar el aire del entorno externo sobre la parte posterior de la luz de fondo y sobre el
5 circuito de bucle cerrado. Sin embargo, tal sobredimensionamiento, además de aumentar el peso y las dimensiones del panel electrónico, da como resultado un aumento adicional de la inercia térmica del dispositivo, lo que requiere un monitoreo constante y cuidadoso de la temperatura de los componentes internos, de la temperatura ambiente, de la potencia térmica transmitida por la radiación solar, y una lógica de gestión muy compleja del sistema de enfriamiento para garantizar un funcionamiento adecuado.

10 El solicitante ha observado que un control térmico correcto de los paneles electrónicos para la reproducción de imágenes requiere evitar la acumulación de calor dentro del panel para disminuir la inercia térmica del mismo.

15 El solicitante ha observado que, para evitar tal acumulación de calor, resulta útil eliminar la mayor cantidad de calor posible donde el calor se produce principalmente, es decir, en la luz de fondo.

20 El solicitante ha observado que limitarse a eliminar calor de la superficie posterior de la luz de fondo puede no ser suficiente para evitar la acumulación de calor en el panel, ya que el calor producido por la luz de fondo durante el funcionamiento del panel puede desplazarse fácilmente hacia la pantalla, creando de esta manera una zona entre la luz de fondo y la pantalla que actúa como acumulador de calor.

El solicitante también ha observado que tal área entre la pantalla y la luz de fondo está sujeta a un calentamiento adicional por el efecto de la radiación solar, que incide sobre la pantalla.

25 El solicitante ha observado que al eliminar calor también del área entre la luz de fondo y la pantalla, es posible disminuir la inercia térmica del panel y obtener un sistema de enfriamiento eficiente del mismo.

30 Por lo tanto, la presente invención se refiere a un sistema de control térmico de un panel electrónico para la reproducción de imágenes, equipado con una luz de fondo que tiene una superficie posterior y una superficie frontal opuesta a la superficie posterior, y una pantalla orientada hacia la superficie frontal de la luz de fondo, comprendiendo el sistema:

35 un primer disipador térmico, asociado térmicamente a la superficie posterior de la luz de fondo;
un primer circuito cerrado, por el que fluye un fluido de enfriamiento, que comprende una primera cámara de circulación de fluido formada entre la superficie frontal de la luz de fondo y la pantalla, en donde dicho fluido de enfriamiento fluye sobre la superficie frontal de la luz de fondo;
comprendiendo dicho primer circuito cerrado una cámara de regeneración de calor para dicho fluido de enfriamiento, dispuesta en comunicación fluidica con dicha primera cámara de circulación y asociada térmicamente a dicho disipador térmico.

40 En lo sucesivo en la presente descripción y en las siguientes reivindicaciones, los términos “transversal” y “transversalmente” se usan con referencia a una dirección sustancialmente horizontal, perpendicular a la pantalla (o pantallas) del panel cuando está instalado. En particular, la expresión “transversalmente frontal” o “transversalmente fuera de/exterior” identifica una posición orientada más hacia el exterior del panel, y el término “transversalmente posterior” o “transversalmente dentro de/interior” identifica una posición orientada más hacia el interior del panel.

45 El término “axial” se usa con referencia a una dirección sustancialmente horizontal cuando el panel está en uso, perpendicular a la dirección transversal paralela al desarrollo de la pantalla.

50 Las expresiones “radialmente interno/a” y “radialmente externo/a” indican respectivamente un posicionamiento más externo, es decir más hacia la periferia del panel, y un posicionamiento más interno, es decir más hacia el centro del panel.

55 El término “panel” se refiere a todo el dispositivo capaz de reproducir imágenes, incluyendo el bastidor que aloja todos los componentes que permiten un funcionamiento correcto del dispositivo.

60 De acuerdo con la presente invención, el posicionamiento del primer circuito cerrado entre la pantalla y la luz de fondo permite eliminar calor por convección desde la superficie frontal de la luz de fondo, al tiempo que evita que dicho calor alcance de manera masiva la pantalla y se acumule en el espacio entre la pantalla y la luz de fondo, creando de esta manera una considerable inercia térmica en el panel.

65 El fluido de enfriamiento que elimina el calor de la superficie frontal de la luz de fondo también se enfría al pasar sobre el primer disipador térmico, para su reintroducción entre la superficie frontal de la luz de fondo y la pantalla, de manera que pueda eliminar calor nuevamente de la superficie frontal de la luz de fondo. El disipador térmico, que tiene la función de enfriar el fluido del primer circuito cerrado, también tiene la función de enfriar por conducción la superficie posterior de la luz de fondo, mejorando de este modo el intercambio de calor en comparación con las

soluciones en las que se enfría posteriormente la luz de fondo por convección.

5 Preferentemente, el primer disipador térmico comprende una pluralidad de cuerpos equipados con unas respectivas cavidades pasantes internas en comunicación fluidica con una entrada y una salida de un circuito de enfriamiento, distinto del primer circuito cerrado; unos miembros generadores de flujo están activos entre dicha entrada y dicha salida del circuito de enfriamiento, para crear una corriente de fluido en dichas cavidades internas.

10 El flujo del circuito de enfriamiento, que incide y pasa a través de las cavidades internas, permite eliminar el calor del disipador térmico. Tal flujo puede ser un flujo extraído del entorno externo al panel, o un flujo de aire acondicionado procedente de un acondicionador de aire, o incluso un flujo de un circuito cerrado que, a su vez, se enfríe por intercambio de calor con una fuente fría.

15 Preferentemente, el circuito de enfriamiento es un circuito abierto en el que fluye aire extraído del entorno externo y reintroducido en el mismo; siendo los miembros que generan ese flujo una pluralidad de ventiladores.

Preferentemente, en cada cavidad pasante de los cuerpos del primer disipador térmico, está activo un respectivo ventilador que extrae aire del entorno externo al panel y lo envía dentro de la cavidad pasante.

20 En la realización preferida de la invención, el primer disipador térmico es un cuerpo fabricado con un material metálico provisto de aletas de enfriamiento. Las aletas de enfriamiento están situadas dentro de las cavidades pasantes y sobresalen radialmente hacia el centro de la respectiva cavidad, de tal manera que se maximice el intercambio de calor con el flujo del circuito de enfriamiento del primer disipador térmico.

25 Preferentemente, el primer disipador térmico se coloca en contacto con la superficie posterior de la luz de fondo, siendo posible interponer entre ambos una pasta termoconductora u otro material de alta conductividad térmica. La superficie del primer disipador térmico en contacto con la luz de fondo es preferentemente una superficie continua, de tal manera que se maximice la superficie de intercambio de calor entre los dos componentes.

30 En la realización preferida de la invención, cada cuerpo del primer disipador térmico forma un cuerpo modular capaz de operar independientemente de los otros cuerpos modulares. De esta manera, dependiendo de las dimensiones axiales de la luz de fondo, que son una función de la huella de la pantalla en la que se representan las imágenes, el primer disipador térmico puede montarse colocando axialmente una cantidad adecuada de cuerpos modulares, unos al lado de los otros, sin la necesidad de disipadores térmicos monolíticos y personalizados.

35 Preferentemente, los miembros de circulación de fluido están activos en dicho primer circuito cerrado para hacer circular dicho fluido de enfriamiento entre la primera cámara de circulación y la cámara de regeneración.

40 En la realización preferida de la invención, los miembros de circulación de fluido son una pluralidad de ventiladores activos entre la primera cámara de circulación y la cámara de regeneración, para enviar fluido de enfriamiento calentado desde la primera cámara de circulación a la cámara de regeneración, y entre la cámara de regeneración y la primera cámara de circulación, para enviar fluido de enfriamiento enfriado desde la cámara de regeneración a la primera cámara de circulación.

45 En una primera realización de la invención, dicho primer circuito cerrado comprende una segunda cámara de circulación de fluido formada entre la pantalla y una pantalla protectora, dispuesta transversalmente fuera de la pantalla; dicha primera y segunda cámara de circulación están en comunicación fluidica. La pantalla protectora es preferentemente la pantalla más externa del panel, y está limitada por un bastidor del panel de tal manera que no pueda filtrarse fluido (gas o agua) o polvo entre la pantalla protectora y el bastidor.

50 La segunda cámara de circulación elimina calor de la superficie de pantalla opuesta a la orientada hacia la luz de fondo, y también crea una corriente constante que fluye sobre la pantalla protectora, evitando que esta última transmita hacia la pantalla potencias térmicas significativas, generadas por ejemplo por la radiación solar.

55 En esta primera realización de la invención, dicha cámara de regeneración de calor comprende un conducto vertical dispuesto transversalmente fuera de dicho primer disipador térmico y axialmente fuera de dicha luz de fondo; teniendo el flujo de fluido de enfriamiento en dicha primera cámara de circulación una dirección vertical, y estando en contracorriente con respecto al flujo de fluido de enfriamiento en dicho conducto vertical.

60 De esta manera, se establece un flujo de enfriamiento que barre verticalmente la pared frontal de la luz de fondo, la pantalla y la pantalla protectora, y que luego es transportado al interior de la cámara de regeneración para volver a barrer verticalmente la pared frontal de la luz de fondo, la pantalla y la pantalla protectora.

65 Preferentemente, la cámara de regeneración comprende dos conductos verticales axialmente opuestos, cada uno de los cuales está dispuesto transversalmente fuera de dicho primer disipador térmico y axialmente fuera de dicha luz de fondo. De esta manera, el fluido de enfriamiento calentado se divide en dos corrientes, cada una de las cuales cruza el respectivo conducto vertical para luego combinarse nuevamente en una sola corriente de fluido enfriado.

En una segunda realización de la invención, se proporciona preferentemente un segundo circuito cerrado por el que fluye un fluido de enfriamiento adicional, comprendiendo dicho segundo circuito cerrado una cámara de circulación de fluido dispuesta entre la pantalla y una pantalla protectora, transversalmente fuera de la pantalla, y una cámara de regeneración de calor dispuesta en comunicación fluidica con dicha cámara de circulación y asociada térmicamente a un segundo disipador térmico.

El segundo circuito cerrado reemplaza funcionalmente la segunda cámara de circulación de la primera realización.

Preferentemente, el segundo disipador térmico es estructuralmente idéntico a uno o más de los cuerpos modulares que forman el primer disipador térmico, y lo atraviesa aire extraído del entorno externo. Preferentemente, en el segundo disipador térmico también está activo un respectivo ventilador para forzar la circulación de aire extraído del entorno externo.

Preferentemente, la cámara de regeneración de calor del segundo circuito cerrado está dispuesta axialmente entre la cámara de circulación del segundo circuito cerrado y el segundo disipador térmico.

En esta realización de la invención, la cámara de regeneración de calor del segundo circuito cerrado comprende un conducto vertical; teniendo el flujo de fluido de enfriamiento en dicha cámara de circulación del segundo circuito cerrado una dirección vertical, y estando en contracorriente con respecto al flujo de fluido de enfriamiento en dicho conducto vertical.

De esta manera, se establece un flujo de enfriamiento que barre verticalmente la pantalla y la pantalla protectora, y que luego es transportado al interior de la cámara de regeneración para volver a barrer verticalmente la pantalla y la pantalla protectora.

Preferentemente, la cámara de regeneración del segundo circuito cerrado comprende dos conductos verticales axialmente opuestos, cada uno de los cuales está dispuesto axialmente fuera de la cámara de circulación del segundo circuito cerrado. Un respectivo segundo disipador térmico está dispuesto axialmente fuera de cada conducto vertical. De esta manera, el fluido de enfriamiento calentado se divide en dos corrientes, cada una de las cuales cruza el respectivo conducto vertical para luego combinarse nuevamente en una sola corriente de fluido enfriado.

Preferentemente, en el segundo circuito cerrado están activos unos miembros de circulación de fluido para hacer circular el fluido de enfriamiento entre la cámara de circulación y la cámara de regeneración.

De manera similar a la primera realización de la invención, los miembros de circulación de fluido son preferentemente una pluralidad de ventiladores activos entre la cámara de circulación y la cámara de regeneración, para enviar fluido de enfriamiento calentado desde la cámara de circulación a la cámara de regeneración, y entre la cámara de regeneración y la cámara de circulación para enviar fluido de enfriamiento enfriado desde la cámara de regeneración a la cámara de circulación.

Preferentemente, una pantalla opaca está dispuesta transversalmente dentro de dicha pantalla y en contacto con la misma; dicha pantalla opaca separa físicamente dicho primer circuito cerrado de dicho segundo circuito cerrado.

Preferentemente, la pantalla opaca está fabricada con un material que tiene una baja conductividad térmica, tal como vidrio. Unas capas delgadas de material polimérico están preferentemente aplicadas sobre una o ambas superficies de la pantalla opaca, en donde las capas de material polimérico pueden orientar los haces de luz procedentes de la luz de fondo y dirigidos hacia la pantalla en dirección perpendicular.

En la segunda realización de la invención, la cámara de regeneración del primer circuito cerrado está preferentemente dispuesta transversalmente dentro de dicho primer disipador térmico, en el lado opuesto con respecto a la primera cámara; dicho primer circuito cerrado rodea y hace contacto con un conjunto compuesto por dicha luz de fondo y dicho primer disipador térmico. Al igual que en la primera realización, la primera cámara de circulación se desarrolla entre la luz de fondo y la pantalla.

De esta manera, el flujo de fluido de enfriamiento en dicha primera cámara de circulación tiene una dirección axial y está en contracorriente con respecto al flujo de fluido de enfriamiento en dicha cámara de regeneración.

El fluido de enfriamiento calentado procedente de la primera cámara de circulación del primer circuito cerrado se enfría en la cámara de regeneración, por el efecto del intercambio de calor con las paredes exteriores del primer disipador térmico.

En una tercera realización de la invención, el panel es del tipo de dos lados, es decir que tiene dos pantallas independientes, cada una orientada hacia una respectiva luz de fondo.

Esta tercera realización de la invención tiene todas las características de la segunda realización y, adicionalmente, proporciona una luz de fondo adicional dispuesta transversalmente fuera de la luz de fondo de la segunda realización y orientada hacia la misma, y una pantalla adicional dispuesta transversalmente fuera en el lado opuesto, con respecto a la primera cámara, y orientada hacia luz de fondo adicional.

5 Preferentemente, la primera cámara de circulación del primer circuito cerrado también se extiende entre la luz de fondo adicional y la pantalla adicional.

10 En la tercera realización de la invención, la cámara de regeneración de calor del primer circuito cerrado está preferentemente formada entre la luz de fondo y la luz de fondo adicional, y está en comunicación fluidica con la primera y segunda cámara de circulación.

15 Preferentemente, se proporciona un tercer circuito cerrado por el que fluye un fluido de enfriamiento adicional, comprendiendo dicho tercer circuito cerrado una cámara de circulación de fluido dispuesta entre la pantalla adicional y una pantalla protectora adicional, transversalmente fuera de la pantalla adicional, y una cámara de regeneración de calor dispuesta en comunicación fluidica con dicha cámara de circulación y asociada térmicamente a un tercer disipador térmico.

20 El tercer disipador es estructuralmente idéntico al segundo disipador. Preferentemente, un respectivo ventilador está activo en el tercer disipador térmico para forzar la circulación de aire extraído del entorno externo.

Preferentemente, la cámara de regeneración de calor del tercer circuito cerrado está dispuesta axialmente entre la cámara de circulación del tercer circuito cerrado y el tercer disipador térmico.

25 En esta realización de la invención, la cámara de regeneración de calor del tercer circuito cerrado comprende un conducto vertical; el flujo de fluido de enfriamiento en dicha cámara de circulación del tercer circuito cerrado tiene una dirección vertical, y está en contracorriente con respecto al flujo de fluido de enfriamiento en dicho conducto vertical.

30 De esta manera, se establece un flujo de enfriamiento que barre verticalmente la pared frontal, la pantalla adicional y la pantalla protectora adicional, y que luego es transportado al interior de la cámara de regeneración para volver a barrer verticalmente la pantalla adicional y la pantalla protectora adicional.

35 Preferentemente, la cámara de regeneración del tercer circuito cerrado comprende dos conductos verticales axialmente opuestos, cada uno de los cuales está dispuesto axialmente fuera de la cámara de circulación del tercer circuito cerrado. Un respectivo tercer disipador térmico está dispuesto axialmente fuera de cada conducto vertical. De esta manera, el fluido de enfriamiento calentado se divide en dos corrientes, cada una de las cuales cruza el respectivo conducto vertical para luego combinarse nuevamente en una sola corriente de fluido enfriado.

40 Preferentemente, en el tercer circuito cerrado están activos unos miembros de circulación de fluido para hacer circular el fluido de enfriamiento entre la cámara de circulación y la cámara de regeneración.

45 Tales miembros de circulación de fluido son preferentemente una pluralidad de ventiladores activos entre la cámara de circulación y la cámara de regeneración, para enviar fluido de enfriamiento calentado desde la cámara de circulación a la cámara de regeneración, y entre la cámara de regeneración y la cámara de circulación para enviar fluido de enfriamiento desde la cámara de regeneración a la cámara de circulación.

50 Preferentemente, una pantalla opaca adicional está dispuesta transversalmente dentro de dicha pantalla adicional y en contacto con la misma; separando dicha pantalla opaca físicamente dicho primer circuito de dicho tercer circuito cerrado.

Otras características y ventajas de la presente invención resultarán más claras a partir de la siguiente descripción detallada de algunas realizaciones preferidas de la misma, con referencia a los dibujos adjuntos que se ofrecen a modo de ejemplo no limitativo. En tales dibujos:

- 55
- la figura 1 es una vista superior esquemática en sección transversal de un sistema de control térmico de un panel electrónico para la reproducción de imágenes, de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
 - la figura 2 es una vista de acuerdo con la sección II-II del sistema de la figura 1;
 - la figura 3 es una vista de acuerdo con la sección III-III del sistema de la figura 2;
 - 60 - la figura 4 es una vista superior en sección transversal de un sistema de control térmico de un panel electrónico para la reproducción de imágenes, de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;
 - la figura 5 es una vista de acuerdo con la sección V-V del sistema de la figura 4;
 - la figura 6 es una vista de acuerdo con la sección VI-VI del sistema de la figura 4;
 - la figura 7 es una vista superior en sección transversal de un sistema de control térmico de un panel electrónico para la reproducción de imágenes, de acuerdo con una tercera realización de la presente invención;
 - 65 - la figura 8 es una vista de acuerdo con la sección VIII-VIII del sistema de la figura 4; y

- la figura 9 es una vista de acuerdo con la sección IX-IX del sistema de la figura 8.

En las figuras adjuntas, el número de referencia 10 indica un sistema de control térmico de un panel electrónico para la reproducción de imágenes de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

5 A menos que se indique expresamente lo contrario, las características de los sistemas de control térmico de un panel electrónico para la reproducción de imágenes mencionadas en las diversas realizaciones deben interpretarse como comunes a todos los sistemas.

10 El sistema 10 está configurado para su uso en paneles en los que se proporciona una luz de fondo 100, p. ej. pero no exclusivamente una pluralidad de soportes para conjuntos de LED, que tiene una superficie frontal 101 orientada hacia una pantalla 200, p. ej. pero no exclusivamente una pantalla LCD.

15 El sistema 10 comprende un primer circuito cerrado 11 por el que circula un fluido de enfriamiento. El primer circuito cerrado 11 está fluidicamente aislado con respecto al exterior, es decir, el fluido de enfriamiento no está en comunicación fluidica con el entorno externo al primer circuito cerrado 11. El fluido de enfriamiento está en estado gaseoso y puede ser aire, nitrógeno o un gas inerte.

20 El primer circuito cerrado 11 comprende una primera cámara de circulación 12, que está formada entre la superficie frontal 101 de la luz de fondo 100 y la pantalla 200.

Un primer disipador térmico 13 está térmicamente activo en la superficie posterior 102 de la luz de fondo 100. Este primer disipador térmico 13 está situado directamente en contacto con la superficie posterior 102 de la luz de fondo 100, siendo posible interponer una pasta termoconductora u otro material de alta conductividad térmica entre ambos.
 25 El primer disipador térmico 13 comprende una pluralidad de cuerpos modulares 14, idénticos entre sí y colocados axialmente unos al lado de los otros. Cada cuerpo modular 14 es sustancialmente un prisma recto que tiene una base cuadrangular. El número de cuerpos modulares 14 se selecciona de tal manera que el primer disipador térmico 13 se extienda al menos por toda la extensión axial de la luz de fondo 100. Del mismo modo, la altura, es decir la extensión vertical, de los cuerpos modulares 14 se selecciona de tal manera que se extienda al menos a lo largo de la altura de la luz de fondo 100, como se ilustra en las figuras adjuntas. Cada cuerpo modular 14 comprende una respectiva cavidad interior 15 en comunicación fluidica con una entrada y una salida de un circuito de enfriamiento abierto, es decir, un circuito de enfriamiento que extrae aire del entorno externo al panel y libera aire al entorno externo al panel. El aire del entorno externo se extrae y expulsa mediante unos miembros generadores de flujo 16, tales como ventiladores, activos en cada cavidad interna 15 de tal manera que dentro de cada cuerpo modular 14 se establezca una corriente dirigida verticalmente. Las figuras 3, 8 y 9 muestran con las flechas A la corriente vertical generada dentro de cada cuerpo modular 14. La dirección de esta corriente puede ser desde abajo hacia arriba o desde arriba hacia abajo (la última dirección es la que se esquematiza en las figuras anteriormente mencionadas).

40 Cada cuerpo modular 14 está fabricado con un material metálico y está equipado con unas aletas de enfriamiento (no mostradas) que se extienden al interior de la cavidad interna 15, sobresaliendo radialmente hacia el centro de la misma, de tal manera que incida sobre las mismas el flujo de aire que pasa a través de la cavidad interior 15.

45 El primer circuito cerrado 11 anteriormente mencionado comprende una cámara de regeneración, dispuesta en comunicación fluidica con la primera cámara de circulación 12. La cámara de regeneración 17 está asociada térmicamente al primer disipador térmico 13, es decir, intercambia energía térmica con el primer disipador térmico 13.

50 En el primer circuito cerrado 11 están activos unos miembros 8 de circulación de fluido, tales como ventiladores, para hacer circular el fluido de enfriamiento entre la primera cámara de circulación 12 y la cámara de regeneración 17.

En la primera realización de la invención, la cámara de regeneración 17 comprende dos conductos verticales 19, cada uno de los cuales está dispuesto transversalmente fuera del primer disipador térmico 13, es decir delante del mismo, como se muestra en la figura 1. Cada uno de los dos conductos verticales 19 está dispuesto axialmente fuera de la primera cámara de circulación 12, fuera de la huella de la luz de fondo 100 y la pantalla 200. Los dos conductos verticales 19 están en contacto directo con uno o más cuerpos modulares 14 del primer disipador térmico 13, de tal manera que este último pueda enfriar las paredes de los conductos verticales 19 y, por lo tanto, el flujo de enfriamiento que circula por los mismos.

60 El flujo del fluido de enfriamiento en la primera cámara de circulación 12 y en los conductos laterales 19 se dirige verticalmente, como lo indican las flechas B en las figuras 2 y 3. En particular, el flujo del fluido de enfriamiento en la primera cámara de circulación 12 está en contracorriente con respecto al flujo de fluido de enfriamiento en los dos conductos verticales 19. Unos ventiladores 18 están dispuestos adyacentes a los conductos verticales 19 para hacer circular el fluido de enfriamiento en el primer circuito cerrado 11, y para enviar fluido de enfriamiento desde la primera cámara de circulación 12 a los conductos verticales 19 y desde los conductos verticales 19 hasta la primera cámara de circulación 12.
 65

En la primera realización de la invención, el primer circuito cerrado 11 comprende una segunda cámara de circulación 20 formada entre la pantalla 200 y una pantalla protectora 21, dispuesta para proteger la parte frontal del panel. La pantalla protectora 21 está cerrada de manera estanca sobre el panel. La segunda cámara de circulación 20 está dispuesta en comunicación fluidica con la primera cámara de circulación 12 y con la cámara de regeneración 17. En particular, la primera cámara de circulación 12 y la segunda cámara de circulación 20 se unen en áreas axialmente opuestas, dispuestas axialmente fuera de la pantalla 200 y axialmente dentro de los conductos verticales 19, como se muestra en la figura 1. El flujo del fluido de enfriamiento dentro de la segunda cámara de circulación 20 se dirige de acuerdo con el flujo dentro de la primera cámara de circulación 12, como se muestra esquemáticamente en la figura 3. Los conductos verticales 19 también participan en el enfriamiento del fluido de enfriamiento que fluye por la segunda cámara de circulación 20.

En la primera realización de la invención, en una dirección transversalmente fuera del primer disipador térmico 13 en el lado opuesto con respecto a la luz de fondo 100, es decir detrás del primer disipador térmico 13, hay una pantalla posterior 22 fabricada con un material térmicamente aislante para evitar que las ondas térmicas alcancen el disipador térmico 13 desde la pared posterior del panel.

La segunda realización de la invención difiere de la primera realización en el posicionamiento de la cámara de regeneración 17, y en la ausencia de la segunda cámara de circulación 20 dentro del primer circuito cerrado 11.

En la segunda realización de la invención, la cámara de regeneración 17 está situada transversalmente fuera del primer disipador térmico 13, es decir, detrás del mismo en el lado opuesto con respecto a la luz de fondo 100, como se indica esquemáticamente en la figura 4. La cámara de regeneración 17 está confinada entre el primer disipador térmico 13 y la pantalla posterior 22, que en esta realización está separada transversalmente del primer disipador térmico 13. El flujo de fluido de enfriamiento que circula en la cámara de regeneración fluye hasta el primer disipador térmico 13 a enfriar.

Por lo tanto, el primer circuito cerrado 11 produce una trayectoria anular que encierra internamente el primer disipador térmico 13 y la luz de fondo 100. La dirección del flujo de fluido de enfriamiento en el primer circuito cerrado 11, indicada por las flechas B en las figuras 4 y 6, es axial y está en contracorriente en la cámara de circulación 12 y en la cámara de regeneración 17.

En la segunda realización de la invención, se proporciona un segundo circuito cerrado 23 por el que circula un fluido de enfriamiento adicional. El segundo circuito cerrado 23 comprende una cámara de circulación 24 y una cámara de regeneración 25, dispuesta en comunicación fluidica con la cámara de circulación 24.

La cámara de circulación 24 está formada entre la pantalla 200 y la pantalla protectora 21, y está separada de la primera cámara de circulación 12 del primer circuito cerrado 11 por una pantalla opaca 26 dispuesta transversalmente dentro de la pantalla 200, es decir, orientada hacia la luz de fondo 100. La pantalla opaca 26 divide físicamente el primer 11 circuito cerrado del segundo circuito cerrado 23, evitando así que los fluidos de enfriamiento de los dos circuitos entren en contacto. Dado que la pantalla opaca 26 se interpone entre la luz de fondo 100 y la pantalla 200, está fabricada con un material adecuado para permitir que la luz de fondo 100 ilumine adecuadamente la pantalla 200. A este respecto, sobre la pantalla opaca 26 están aplicadas unas capas de material polimérico capaces de orientar los haces de luz procedentes de la luz de fondo 100, y dirigidos hacia la pantalla 100 en una dirección perpendicular a la pantalla 200.

La pantalla opaca 26 también está fabricada con un material altamente resistente al calor, tal como vidrio. Por lo tanto, la pantalla opaca 26 aísla térmicamente la pantalla 100 con respecto a la luz 200 de fondo.

La cámara de regeneración 25 comprende dos conductos verticales 27, cada uno de los cuales está dispuesto transversalmente fuera de la primera cámara de circulación 12 del primer circuito cerrado 11, es decir delante de la misma, como se muestra en la figura 4. Cada uno de los dos conductos verticales 27 está dispuesto axialmente fuera de la cámara de circulación 24 del segundo circuito cerrado 23, fuera de la huella de la luz de fondo 100 y de la pantalla 200. El flujo del fluido de enfriamiento en la segunda cámara 23 de circulación y en los conductos laterales 27 se dirige verticalmente, como indican las flechas C en la figura 5. En particular, el flujo del fluido de enfriamiento en la cámara 25 de circulación está en contracorriente con respecto al flujo del fluido de enfriamiento en los dos conductos verticales 27. Unos miembros 28 generadores de flujo, en particular unos ventiladores, hacen circular el fluido de enfriamiento en el segundo circuito cerrado 23 y están dispuestos cerca de los conductos verticales 27, enviando fluido de enfriamiento desde la cámara 25 de circulación a los conductos verticales 27 y desde los conductos verticales 27 a la cámara 25 de circulación.

La cámara de regeneración 25 está acoplada térmicamente a un segundo disipador térmico 29, en particular a un par de segundos disipadores térmicos 29 dispuestos axialmente fuera de la cámara de regeneración 25.

Cada segundo disipador térmico 29 es estructuralmente idéntico a uno o más de los cuerpos modulares 14 que forman el primer disipador térmico 13 y es atravesado por aire extraído del entorno externo, como indican las

flechas D en la figura 5. Preferentemente, al menos un respectivo ventilador 30 está activo en cada segundo disipador térmico 29 para forzar la circulación de aire extraído del entorno externo. Los dos conductos verticales 27 están en contacto directo con un respectivo cuerpo modular del segundo disipador térmico 29, de tal manera que este último pueda enfriar las paredes de los conductos verticales 27 y, por lo tanto, el flujo de enfriamiento que circula por los mismos. Los conductos verticales 27 están interpuestos axialmente entre los cuerpos modulares del segundo disipador térmico 29 y la cámara 25 de circulación.

La tercera realización se refiere a un panel de dos lados, es decir, en el cual se representan imágenes en dos pantallas transversalmente opuestas. La estructura de la tercera realización viene dada por la combinación de los dos sistemas a los que se hace referencia en la segunda realización, en la que uno de dichos sistemas está reflejado con respecto a un plano dispuesto transversalmente en la cámara de regeneración 17 del primer circuito cerrado 11 (y en la que se ha eliminado la pantalla posterior 22). En esta realización, se proporcionan una luz de fondo adicional 150 de pantalla y una pantalla adicional 300 orientada hacia la luz de fondo 150 (figura 7). La primera cámara de circulación 12 del primer circuito cerrado 11 también se desarrolla entre la luz de fondo adicional 150 y la pantalla adicional 300, exactamente como se ha descrito en relación con la luz de fondo 100 y la pantalla 200 de la segunda realización. Transversalmente dentro de la luz de fondo adicional 150, y en contacto térmico con la misma, se encuentra un tercer disipador térmico 30 idéntico y transversalmente especular al primer disipador térmico 13. El tercer disipador térmico 30 está separado transversalmente del primer 13 disipador térmico, y el espacio entre ellos está ocupado por la cámara de regeneración 17 del primer circuito cerrado 11. La cámara de regeneración 17 es común a ambas porciones de la primera cámara de circulación 12. Unos ventiladores 18 adicionales hacen circular fluido de enfriamiento también en la porción de la primera cámara de circulación dispuesta entre la luz de fondo adicional 150 y la pantalla adicional 300.

Transversalmente fuera de la porción de la primera cámara de circulación 12 dispuesta entre la luz de fondo adicional 150 y la pantalla adicional 300 se proporciona un tercer circuito cerrado 31, idéntico al segundo circuito cerrado 23 y transversalmente especular con respecto al mismo.

El tercer circuito cerrado 31 comprende una cámara de circulación 32 y una cámara de regeneración 33, dispuesta en comunicación fluidica con la cámara de circulación 32.

La cámara de circulación 32 está formada entre la pantalla adicional 300 y una pantalla protectora adicional 34, transversalmente exterior, y está separada de la primera cámara de circulación 12 del primer circuito cerrado 11 por una pantalla opaca 35 dispuesta transversalmente dentro de la pantalla adicional 300, es decir orientada hacia la luz de fondo adicional 150. La pantalla opaca 35 divide físicamente el primer circuito cerrado 11 del tercer circuito cerrado 31, evitando así que los fluidos de enfriamiento de los dos circuitos entren en contacto. La cámara de regeneración 33 comprende dos conductos verticales 36, cada uno de los cuales está dispuesto transversalmente fuera de la primera cámara de circulación 12 del primer circuito cerrado 11, es decir delante de la misma, como se muestra en la figura 7. Cada uno de los dos conductos verticales 36 está dispuesto axialmente fuera de la cámara de circulación 32 del tercer circuito cerrado 31, fuera de la huella de la luz de fondo adicional 150 y de la pantalla adicional 300. El flujo del fluido de enfriamiento en la tercera cámara 31 de circulación y en los conductos laterales 36 es dirigido verticalmente, como indican las flechas E en la figura 9. En particular, el flujo del fluido de enfriamiento en la cámara de circulación 32 está en contracorriente con respecto al flujo del fluido de enfriamiento en los dos conductos verticales 36. Unos miembros 37 generadores de flujo, en particular unos ventiladores, hacen circular el fluido de enfriamiento por el tercer circuito cerrado 31 y están dispuestos cerca de los conductos verticales 36, enviando fluido de enfriamiento desde la cámara de circulación 32 hasta los conductos verticales 36 y desde los conductos verticales 36 hasta la cámara de circulación 32.

La cámara de regeneración 33 está acoplada térmicamente a un cuarto disipador térmico 38, en particular a un par de segundos disipadores térmicos 38 dispuestos axialmente fuera de la cámara de regeneración 33.

Cada cuarto disipador térmico 38 es estructuralmente idéntico a uno o más de los cuerpos modulares 14 que forman el primer disipador térmico 13, y es atravesado por el aire extraído del entorno externo. Preferentemente, en cada cuarto disipador térmico 38 está activo al menos un respectivo ventilador para forzar la circulación de aire extraído del entorno externo. Los dos conductos verticales 36 están en contacto directo con un respectivo cuerpo modular del cuarto disipador térmico 38, de tal manera que este último pueda enfriar las paredes de los conductos verticales 36 y, por lo tanto, el flujo de enfriamiento que circula por los mismos. Los conductos verticales 36 están interpuestos axialmente entre los cuerpos modulares del cuarto disipador térmico 38 y la cámara de circulación 32.

Por supuesto, las personas expertas en la materia pueden hacer varios cambios y ajustes en la invención anteriormente descrita para cumplir necesidades específicas e incidentales, todo dentro del alcance de protección de la presente invención como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (10) para el control térmico de un panel electrónico para la reproducción de imágenes, equipado con una luz de fondo (100) que tiene una superficie posterior (102) y una superficie frontal (101), opuesta a la superficie posterior (102), y una pantalla (200) orientada hacia la superficie frontal (101) de la luz de fondo (100), comprendiendo el sistema:
- 5 un primer disipador térmico (13), asociado térmicamente a la superficie posterior (102) de la luz de fondo (100);
 un primer circuito cerrado (11) por el que fluye un fluido de enfriamiento, que comprende una primera cámara de circulación de fluido (12) formada entre la superficie frontal (101) de la luz de fondo (100) y la pantalla (200), en donde dicho fluido de enfriamiento fluye sobre la superficie frontal (101) de la luz de fondo (100);
 comprendiendo dicho primer circuito cerrado (11) una cámara de regeneración de calor (17) para dicho fluido de enfriamiento, dispuesta en comunicación fluidica con dicha primera cámara de circulación (12);
caracterizado por que dicha cámara de regeneración de calor (17) está asociada térmicamente a dicho primer disipador térmico (13), de manera que el fluido de enfriamiento (11) calentado se enfríe en dicha primera cámara de regeneración de calor (17).
- 10
2. Sistema (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho primer disipador térmico (13) comprende una pluralidad de cuerpos (14) equipados con unas respectivas cavidades pasantes internas (15) en comunicación fluidica con una entrada y una salida de un circuito de enfriamiento, distinto del primer circuito cerrado (11); estando activos unos miembros generadores de flujo (16) entre dicha entrada y dicha salida del circuito de enfriamiento para crear una corriente de fluido en dichas cavidades internas (15).
- 20
3. Sistema (10) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dicho circuito de enfriamiento del primer disipador térmico (13) es un circuito abierto por el que fluye aire extraído del entorno externo y reintroducido en el mismo; siendo dichos miembros generadores de flujo (16) una pluralidad de ventiladores.
- 25
4. Sistema (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende unos miembros de circulación de fluido (18) activos en dicho primer circuito cerrado (11) para hacer circular dicho fluido de enfriamiento entre la primera cámara de circulación (12) y la cámara de regeneración (17).
- 30
5. Sistema (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho primer circuito cerrado (11) comprende una segunda cámara de circulación de fluido (20) formada entre la pantalla (200) y una pantalla protectora (21), dispuesta transversalmente fuera de la pantalla (200); estando dicha primera cámara de circulación (12) y dicha segunda cámara de circulación (17) en comunicación fluidica.
- 35
6. Sistema (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha cámara de regeneración de calor (17) comprende un conducto vertical (19) dispuesto transversalmente fuera de dicho primer disipador térmico (13) y axialmente fuera de dicha luz de fondo (100); teniendo el flujo de fluido de enfriamiento en dicha primera cámara de circulación (12) una dirección vertical, y estando en contracorriente con respecto al flujo del fluido de enfriamiento en dicho conducto vertical (19).
- 40
7. Sistema (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende un segundo circuito cerrado (23) por el que fluye un fluido de enfriamiento adicional, comprendiendo dicho segundo circuito cerrado (23) una cámara de circulación de fluido (24) dispuesta entre la pantalla (200) y una pantalla protectora (21), transversalmente fuera de la pantalla (200), y una cámara de regeneración de calor (25) dispuesta en comunicación fluidica con dicha cámara de circulación (24) y asociada térmicamente a un segundo disipador térmico (29).
- 45
8. Sistema (10) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde dicha cámara de regeneración de calor (25) del segundo circuito cerrado (23) está dispuesta axialmente entre la cámara de circulación (24) del segundo circuito cerrado (23) y dicho segundo disipador térmico (29).
- 50
9. Sistema (10) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde dicha cámara de regeneración de calor (25) del segundo circuito cerrado (23) comprende un conducto vertical (27); teniendo el flujo de fluido de enfriamiento en dicha cámara de circulación (24) del segundo circuito cerrado (23) una dirección vertical, y estando en contracorriente con respecto al flujo del fluido de enfriamiento en dicho conducto vertical (27).
- 55
10. Sistema (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende una pantalla opaca (26) dispuesta transversalmente dentro de dicha pantalla (200) y en contacto con la misma; separando dicha pantalla opaca (26) físicamente dicho primer circuito cerrado (11) de dicho segundo circuito cerrado (23).
- 60
11. Sistema (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde dicha cámara de regeneración (17) del primer circuito cerrado (11) está dispuesta transversalmente fuera de dicho primer disipador térmico (13) en el lado opuesto con respecto a la primera cámara de circulación (12); rodeando y haciendo contacto dicho primer circuito cerrado (11) con un conjunto compuesto por dicha luz de fondo (100) y dicho primer disipador térmico (13).
- 65

- 5 12. Sistema (10) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el flujo de fluido de enfriamiento en dicha primera cámara de circulación (12) del primer circuito cerrado (11) tiene una dirección axial y está en contracorriente con respecto al flujo del fluido de enfriamiento en dicha cámara de regeneración (17).
- 10 13. Sistema (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, equipado con una luz de fondo adicional (150) transversalmente fuera de la luz de fondo (100) y orientada hacia la misma, y una pantalla adicional (300) transversalmente fuera de la luz de fondo adicional (150), en el lado opuesto con respecto a la primera cámara de circulación (12) y orientada hacia la luz de fondo adicional (150), extendiéndose dicho primer circuito cerrado (11) también entre la luz de fondo adicional (150) y la pantalla adicional (300), en donde dicho fluido de enfriamiento fluye sobre dicha luz de fondo adicional (150).
- 15 14. Sistema (10) de acuerdo con la reivindicación 13, en donde dicha cámara de regeneración de calor (17) del primer circuito cerrado (11) está formada entre la luz de fondo (100) y la luz de fondo adicional (150), y está en comunicación fluidica con la primera cámara de circulación (12).
- 20 15. Sistema (10) de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, que comprende un tercer circuito cerrado (31) por el que fluye un fluido de enfriamiento adicional, comprendiendo dicho tercer circuito cerrado (31) una cámara de circulación de fluido (32) dispuesta entre la pantalla adicional (300) y una pantalla protectora adicional (34), transversalmente fuera de la pantalla adicional (300), y una cámara de regeneración (33) de calor dispuesta en comunicación fluidica con dicha cámara de circulación (32) y asociada térmicamente a un tercer disipador térmico (38).
- 25 16. Sistema (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, que comprende una pantalla opaca adicional (35) dispuesta transversalmente dentro de dicha pantalla adicional (300) y en contacto con la misma; separando dicha pantalla opaca adicional (35) físicamente dicho primer circuito cerrado (11) de dicho tercer circuito cerrado (31).

FIG.1

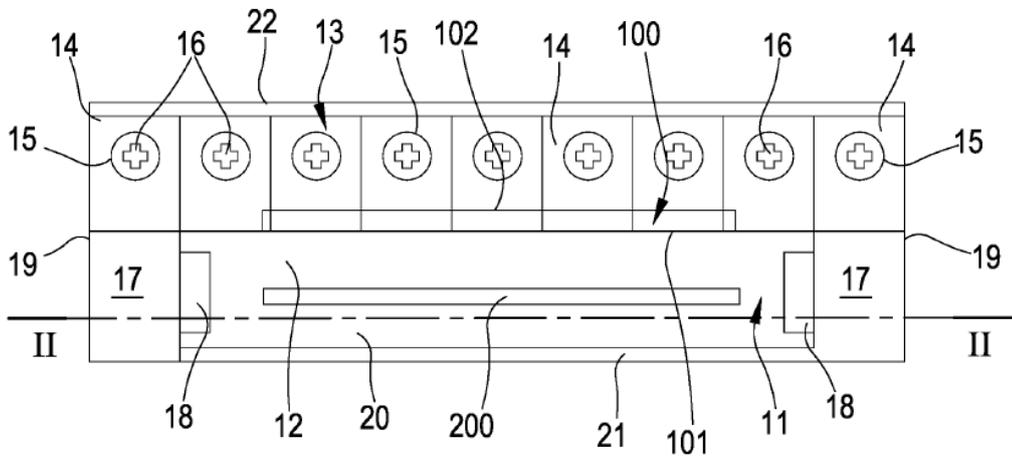


FIG.2

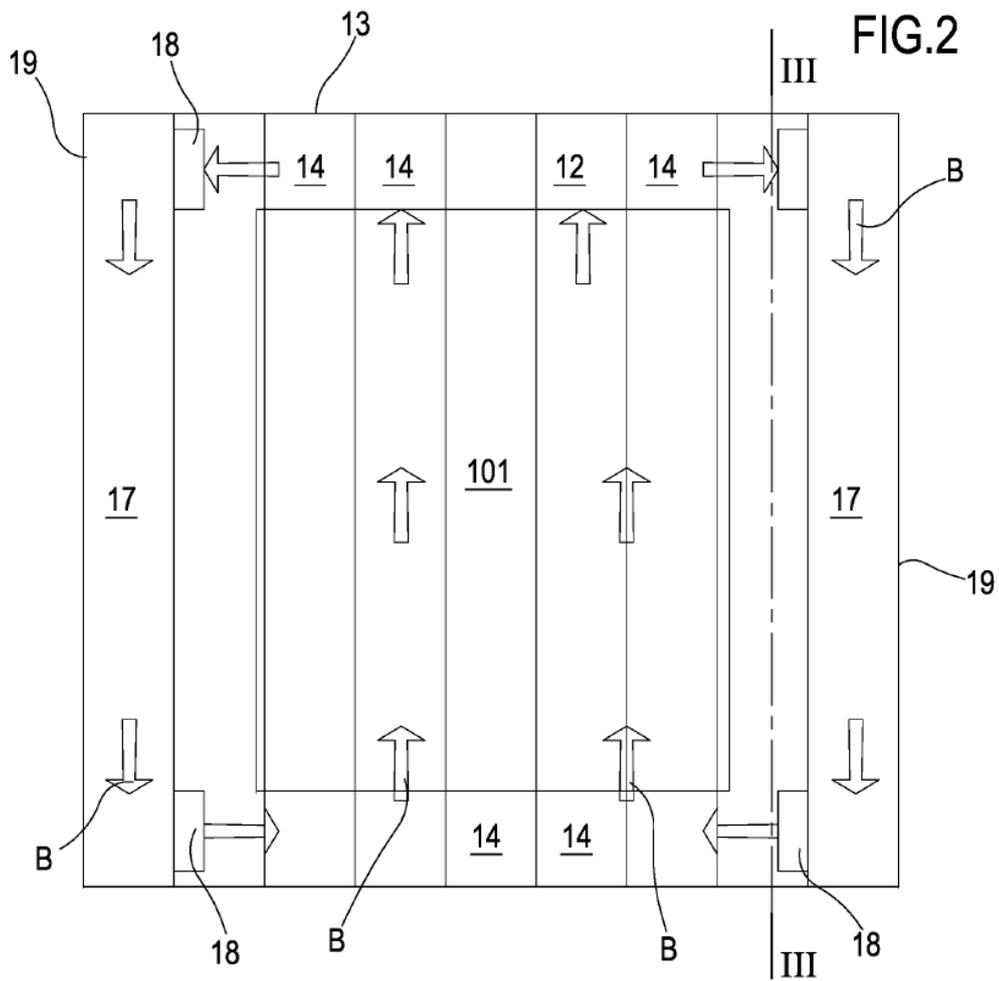


FIG.3

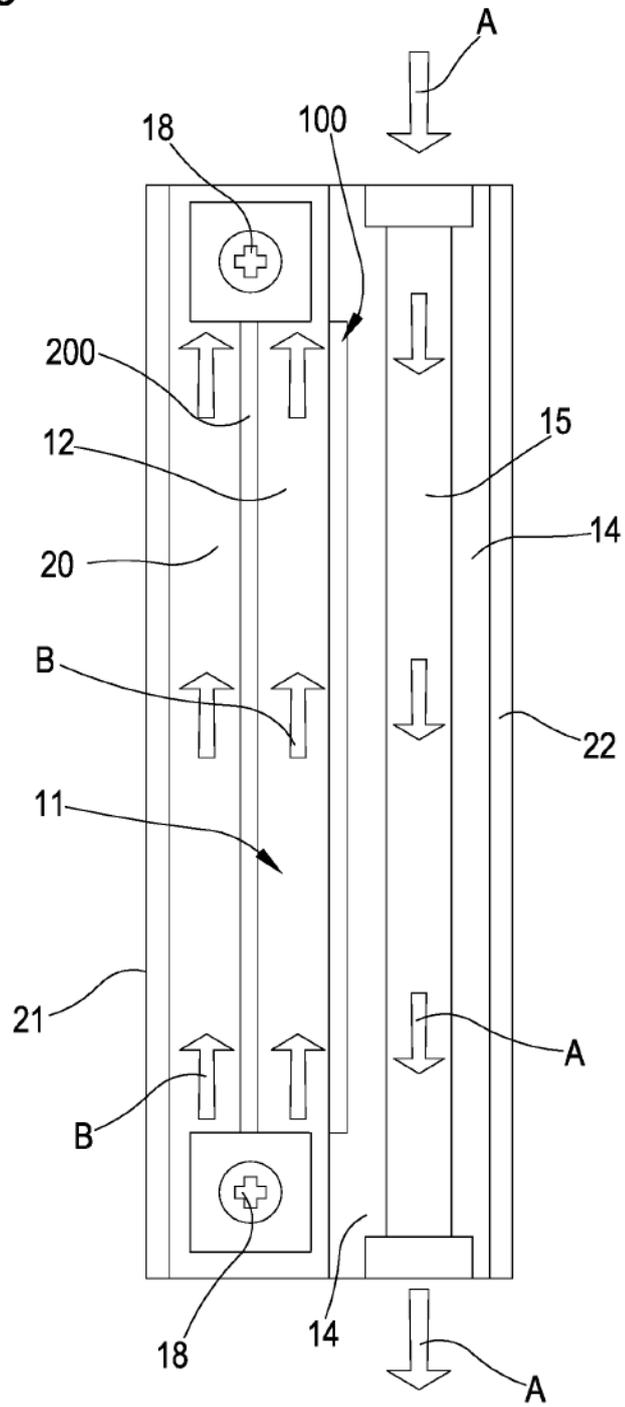


FIG.4

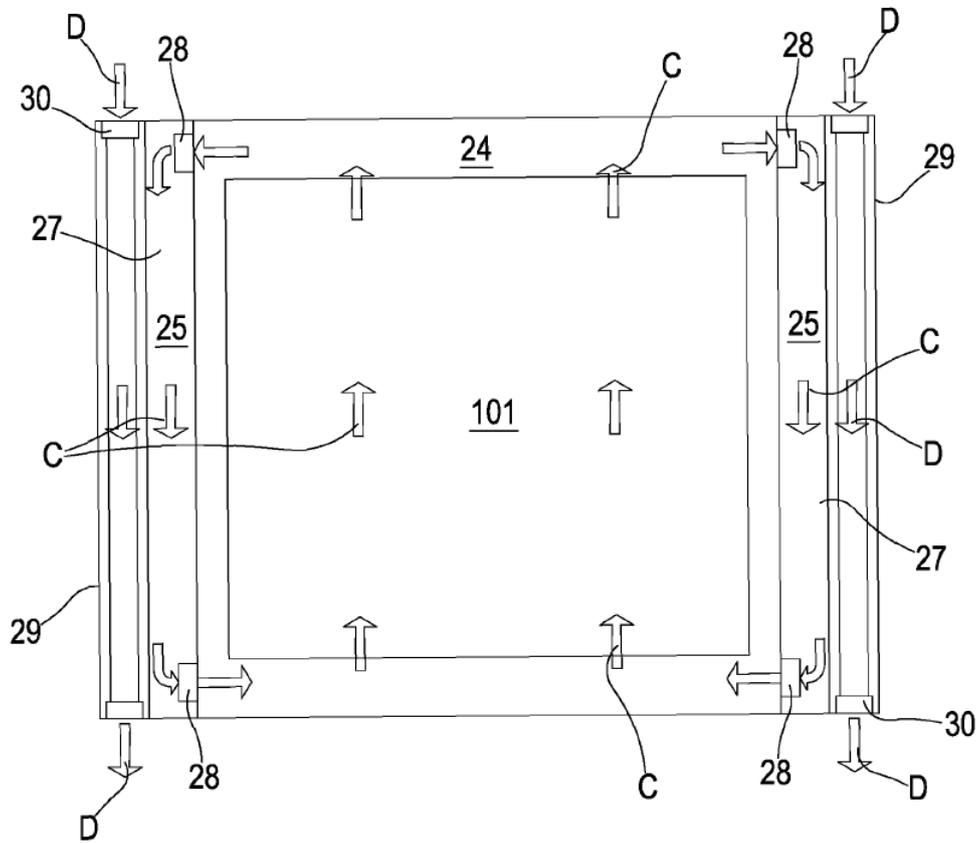
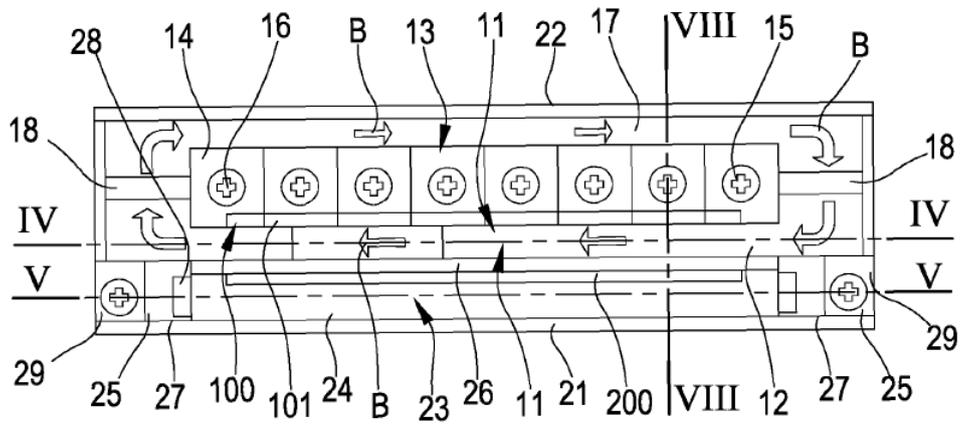


FIG.5

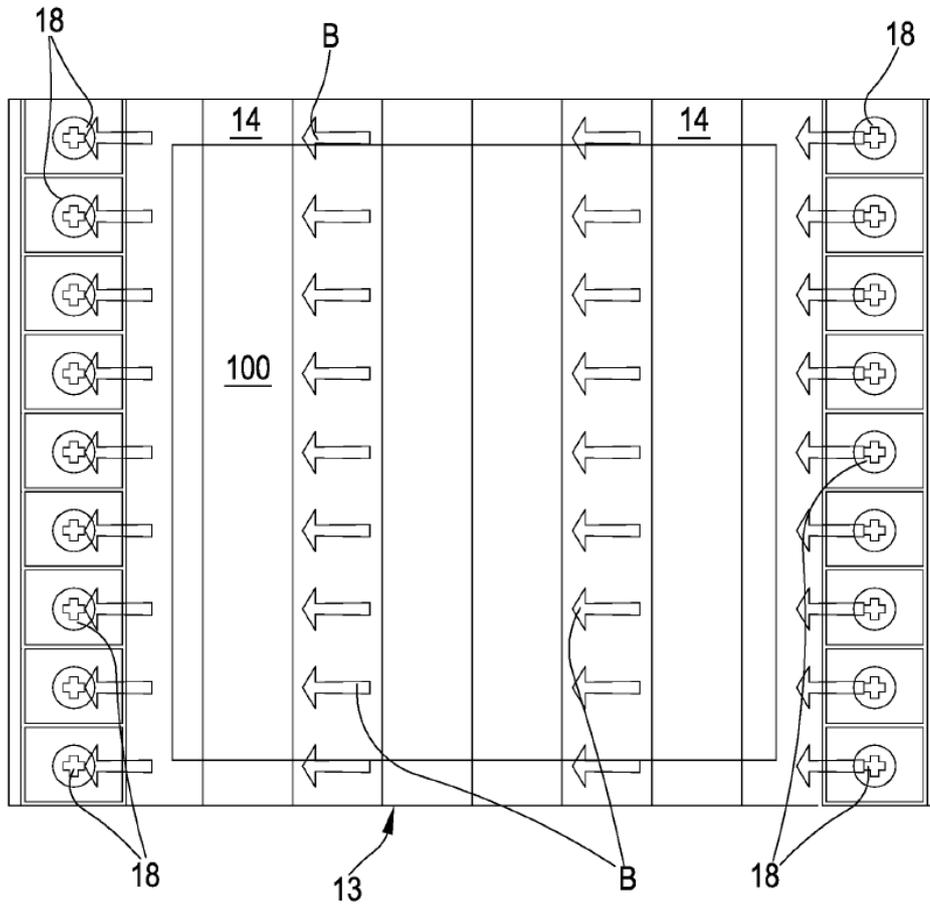


FIG.6

FIG.7

