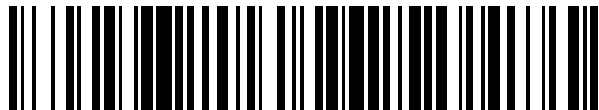


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 444**

51 Int. Cl.:

G01K 3/14 (2006.01)

G01K 7/42 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.06.2012 PCT/JP2012/064627**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2013 WO13073221**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2012 E 12849987 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 2781901**

54 Título: **Dispositivo de visualización, programa informático, medio de grabación y procedimiento de estimación de temperatura**

30 Prioridad:

18.11.2011 JP 2011253006

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

29.06.2018

73 Titular/es:

**EIZO CORPORATION (100.0%)
153 Shimokashiwano-machi Hakusan-shi
Ishikawa 924-8566, JP**

72 Inventor/es:

YOSHIDA, YUYA

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 674 444 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

Dispositivo de visualización, programa informático, medio de grabación y procedimiento de estimación de temperatura

5 Campo técnico

10 La presente invención se refiere a un dispositivo de visualización que puede estimar la temperatura ambiente en torno al dispositivo de visualización, a un programa informático para estimar la temperatura ambiente en torno a un dispositivo de visualización, a un medio de grabación que tiene grabado en el mismo el programa informático y a un procedimiento para estimar una temperatura.

Técnica anterior

15 Un dispositivo de visualización, que incluye un panel de visualización, tal como un panel de cristal líquido, muestra la gradación de una imagen cambiando la transmitancia de luz para cada píxel del panel de cristal líquido y, por tanto, controlando la cantidad de luz que se emite desde una luz posterior dispuesta en la superficie trasera y que se transmite a través del panel. Puesto que hay diferencias individuales en las características gamma entre paneles de cristal líquido, las características de gradación específicas a cada dispositivo de visualización se corrigen en el proceso de fabricación para conseguir las características de gradación deseadas.

20 Sin embargo, las características gamma de un dispositivo de visualización varían en función de la temperatura del panel de visualización. La temperatura de panel de visualización se obtiene añadiendo la temperatura ambiente a la temperatura del propio dispositivo, cuyo circuito está generando calor. Por consiguiente, si la temperatura ambiente en torno a un dispositivo de visualización que está siendo usado por un usuario es diferente de la temperatura ambiente en torno al dispositivo de visualización en el proceso de fabricación, las características gamma del dispositivo de visualización también son diferentes entre las dos circunstancias. En consecuencia, el tono de representación de gradación deseado puede no reproducirse cuando se está usando el dispositivo de visualización. De manera convencional, las características de gradación, o similares, se han compensado en temperatura para mantener la representación de gradación o la reproducibilidad de color a cualquier temperatura del panel de visualización. Sin embargo, la medición exacta de la temperatura del panel de visualización requiere modificar el panel de visualización, tal como la colocación de un sensor de temperatura dentro del panel, lo que aumenta el coste considerablemente. Por este motivo, de manera convencional, las características de gradación, o similares, se han compensado en temperatura usando una temperatura que puede medirse fácilmente fuera del panel de visualización.

25 En la técnica relacionada se describe un dispositivo de visualización que incluye una unidad de detección de temperatura de aire externa configurada para detectar la temperatura de aire externa fuera de la unidad exterior de un dispositivo de visualización de cristal líquido, una unidad de detección de temperatura interna configurada para detectar la temperatura interna dentro de la unidad exterior, y un circuito de excitación de cristal líquido configurado para proporcionar una tensión de excitación correspondiente a la diferencia entre la temperatura de aire externa y la temperatura interna detectada por las respectivas unidades de detección de temperatura (véase el documento de patente 1).

45 Documentos de la técnica anterior

Documento de patente 1: Publicación de solicitud de patente japonesa pendiente de examen n.º 10-253946. Otro documento de la técnica anterior que describe la estimación de la temperatura ambiente para una pantalla de plasma puede encontrarse en el documento de patente 2: US2010/0118216 A1.

50 Resumen de la invención

Problemas a resolver por la invención

55 Aunque el dispositivo del documento de patente 1 tiene, fuera de la unidad exterior, la unidad de detección de temperatura, que se supone que detecta la temperatura de aire externa, la unidad de detección de temperatura tiene dificultades a la hora de detectar con precisión la temperatura de aire externa, ya que se ve influida por el calor generado dentro del dispositivo de visualización (por ejemplo, el calor generado por la luz posterior que sirve como una fuente de luz para el panel de visualización). En lo que respecta al diseño o al uso del dispositivo de visualización, no es realista ni tampoco practicable colocar una unidad de detección de temperatura, tal como un sensor de temperatura, en una posición que no se vea afectada por el calor generado por el propio dispositivo de visualización.

65 La presente invención se ha desarrollado en vista de lo anterior, y objeto de la misma es proporcionar un dispositivo de visualización que pueda estimar de manera precisa la temperatura ambiente en torno al dispositivo de visualización, un programa informático para estimar la temperatura ambiente en torno a un dispositivo de

visualización, un medio de grabación que tenga grabado en el mismo el programa informático y un procedimiento para estimar la temperatura.

Medios para resolver los problemas

5 Un primer aspecto de la presente invención proporciona un dispositivo de visualización que presenta un panel de visualización dispuesto en una cubierta, y que comprende:

10 dos o más sensores de temperatura dispuestos en posiciones diferentes;
 medios de especificación configurados para especificar información de correlación que indica una correlación entre las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura; y
 medios de estimación conectados para estimar la temperatura ambiente en función de la información de correlación especificada por los medios de especificación y las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura.

15 En un segundo aspecto de la presente invención, el dispositivo de visualización del primer aspecto de la presente invención comprende además una luz posterior para el panel de visualización, donde los medios de especificación especifican una de diferentes informaciones de correlación en función de una comparación de las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura con una temperatura umbral predeterminada, y
 20 donde los medios de estimación estiman la temperatura ambiente usando la información de correlación especificada por los medios de especificación.

25 En un tercer aspecto de la presente invención, el dispositivo de visualización del segundo aspecto de la presente invención comprende además medios de ajuste configurados para fijar la cantidad de luz de la luz posterior, donde los medios de especificación especifican información de correlación usando la temperatura umbral predeterminada correspondiente a la cantidad de luz fijada por los medios de ajuste.

30 Un cuarto aspecto de la presente invención proporciona un programa informático para hacer que un ordenador estime la temperatura ambiente en torno a un dispositivo de visualización que tiene un panel de visualización dispuesto en una cubierta, donde el programa informático hace que el ordenador realice las etapas de:

35 especificar información de correlación que indica una correlación entre las temperaturas detectadas por dos o más sensores de temperatura dispuestos en posiciones diferentes del dispositivo de visualización; y
 estimar la temperatura ambiente en función de la información de correlación especificada y de las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura.

40 Un quinto aspecto de la presente invención proporciona un medio de grabación legible por ordenador, donde el programa informático del cuarto aspecto de la presente invención está grabado en el medio de grabación.

45 Un sexto aspecto de la presente invención proporciona un procedimiento para estimar la temperatura ambiente en torno a un dispositivo de visualización que presenta un panel de visualización dispuesto en una cubierta, que comprende:

50 especificar información de correlación que indica una correlación entre las temperaturas detectadas por dos o más sensores de temperatura dispuestos en posiciones diferentes del dispositivo de visualización; y
 estimar la temperatura ambiente en función de la información de correlación especificada y de las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura.

55 En el primer, cuarto, quinto y sexto aspectos de la presente invención, dos o más sensores de temperatura están dispuestos en diferentes posiciones del dispositivo de visualización. Los sensores de temperatura pueden estar situados de manera adyacente al panel de visualización o dispuestos en posiciones remotas con respecto al mismo. Preferentemente, los sensores de temperatura están dispuestos en posiciones cuyas temperaturas cambian de diferente manera hasta que se alcanza un equilibrio térmico. La expresión "las temperaturas cambian de diferente manera hasta que se alcanza un equilibrio térmico" significa, por ejemplo, que las temperaturas aumentan de diferente manera en el mismo periodo de tiempo. En este caso, se necesitan al menos dos sensores de temperatura.

60 Los medios de especificación especifican información de correlación que indica la correlación entre las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura. El procedimiento para especificar información de correlación puede ser, por ejemplo, almacenar previamente información de correlación en medios de almacenamiento o calcular información de correlación usando una fórmula que representa una correlación. En la siguiente descripción, se supone que el dispositivo de visualización está dotado de dos sensores de temperatura (un primer y un segundo sensor de temperatura); la diferencia entre una temperatura T_p detectada por el primer sensor de temperatura y la temperatura ambiente T_e se define como una primera diferencia de temperatura ΔT_p ; y la diferencia entre una temperatura T_s detectada por el segundo sensor de temperatura y la temperatura ambiente T_e se define como una segunda diferencia de temperatura ΔT_s . El término "correlación" se refiere a la relación temporal entre la primera
 65

diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s , y se representa mediante una expresión relacional entre la segunda diferencia de temperatura ΔT_s y ($\Delta T_p - \Delta T_s$). La segunda diferencia de temperatura ΔT_s es la diferencia entre la temperatura T_s y la temperatura ambiente T_e , y ($\Delta T_p - \Delta T_s$) es la diferencia entre la temperatura T_p y la temperatura T_s . Tal y como se usa en el presente documento, la temperatura ambiente es la temperatura ambiente en torno al dispositivo de visualización, es decir, una temperatura que no se ve afectada, por ejemplo, por los aumentos de temperatura causados por el calor generado por el dispositivo de visualización. Por consiguiente, cuando el dispositivo de visualización está en un entorno cerrado, la temperatura ambiente es aproximadamente igual a la temperatura del entorno cerrado; cuando el dispositivo de visualización está en un entorno abierto, es aproximadamente igual a la temperatura del entorno abierto.

Los medios de estimación estiman la temperatura ambiente T_e en función de la información de correlación especificada y de las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura. Por ejemplo, si pueden detectarse las temperaturas T_p y T_s , puede obtenerse ($\Delta T_p - \Delta T_s$). Entonces, la temperatura ambiente T_e puede estimarse usando la correlación entre ($\Delta T_p - \Delta T_s$) y la diferencia de temperatura ΔT_s , que es la diferencia entre la temperatura T_s y la temperatura ambiente T_e . Por tanto, es posible estimar con precisión la temperatura ambiente, la cual afecta a las características (características gamma) del panel de visualización. Además, puesto que la correlación es la correlación entre aumentos de temperatura variables en el tiempo con respecto a la temperatura ambiente, es posible estimar con precisión la temperatura ambiente, no solo cuando el dispositivo de visualización está en un estado térmicamente estable, sino también, por ejemplo, cuando el dispositivo de visualización, que no presenta calor generado por su propio circuito o calor de convección, está en un estado de transición térmica durante un cierto periodo de tiempo justo después de que se encienda el dispositivo de visualización. Además, no es necesario colocar sensores de temperatura en posiciones que no se vean afectadas por el calor generado por el dispositivo de visualización.

En el segundo aspecto de la presente invención, el dispositivo de visualización incluye además una luz posterior para el panel de visualización, y los dos o más sensores de temperatura están dispuestos en diferentes posiciones. Por ejemplo, los sensores de temperatura están dispuestos en posiciones diferentes adyacentes a la luz posterior. En este caso, los sensores de temperatura pueden estar en contacto con la luz posterior o estar separados de la misma, siempre que los sensores de temperatura estén dispuestos dentro de un área en la que se vean afectados por el calor (calor de conducción o calor radiante) generado por la luz posterior. La temperatura (la temperatura que afecta a las características del panel de visualización) dentro de la cubierta que aloja al panel de visualización se obtiene a partir de la temperatura ambiente, del calor (por ejemplo, calor de conducción o calor radiante) generado por la luz posterior que actúa como un componente de generación de calor principal, y de la convección en la cubierta. Cuando el dispositivo de visualización empieza a funcionar (por ejemplo, justo después de que se encienda el dispositivo de visualización), la convección en la cubierta es muy pequeña y la influencia del calor generado por la luz posterior es también muy pequeña. Por consiguiente, puede considerarse que las temperaturas T_p y T_s detectadas por el primer y el segundo sensor de temperatura son idénticas.

Posteriormente, el calor generado por la luz posterior hace que aumenten las temperaturas T_p y T_s detectadas por el primer y el segundo sensor de temperatura. Puesto que el primer y el segundo sensor de temperatura están dispuestos en diferentes posiciones adyacentes a la luz posterior, los aumentos de temperatura ($T_p - T_e$) ($T_s - T_e$) son diferentes entre sí a lo largo del tiempo, es decir, la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s aumentan a ritmos diferentes a lo largo del tiempo. Específicamente, en un cierto periodo de tiempo justo después de encender el dispositivo de visualización, que no presenta calor generado por su propio circuito o calor de convección, la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s aumentan a ritmos diferentes a lo largo del tiempo. Durante este periodo, las temperaturas se ven afectadas considerablemente por el calor de conducción o el calor radiante de la luz posterior, pero apenas se ven afectadas por la convección de la cubierta. Este estado se denomina estado de transición (que también puede denominarse primera fase).

Después de que la primera diferencia de temperatura ΔT_p y de que la segunda diferencia de temperatura ΔT_s aumenten hasta cierto punto, el dispositivo de visualización pasa a un estado térmicamente estable obtenido no solo a partir del calor de conducción o del calor radiante de la luz posterior, sino también a partir de la convección de la cubierta, es decir, pasa a un denominado equilibrio térmico (que puede denominarse segunda fase). La correlación entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s en este estado de equilibrio térmico es diferente de la correlación de la primera fase. Es decir, puesto que la temperatura en la cubierta se estabiliza, la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s aumentan a ritmos similares en el tiempo.

Los medios de especificación especifican una de diferentes informaciones de correlación. Por ejemplo, cuando la temperatura de diferencia ($\Delta T_p - \Delta T_s$) entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s es menor que una temperatura umbral predeterminada ΔT_{th} , los medios de especificación especifican una información de correlación en la que la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s aumentan a ritmos diferentes en el tiempo; cuando la temperatura de diferencia ($\Delta T_p - \Delta T_s$) es mayor que la temperatura umbral predeterminada ΔT_{th} , especifican información de correlación en la que la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s aumentan a ritmos similares en

el tiempo. La temperatura umbral predeterminada ΔT_{th} se refiere a la temperatura en la que comienza la segunda fase (equilibrio térmico). Los medios de estimación estiman la temperatura ambiente usando la información de correlación especificada. Por ejemplo, los medios de estimación estiman la temperatura ambiente en función de la información de correlación especificada en función de si la temperatura de diferencia ($\Delta T_p - \Delta T_s$) es mayor o menor que la temperatura umbral ΔT_{th} .

Por tanto, la temperatura ambiente puede estimarse con precisión, por ejemplo, incluso cuando el dispositivo de visualización que no presenta calor generado por su propio circuito o calor de convección pasa a un estado de transición térmica durante un cierto periodo de tiempo justo después de encenderse el dispositivo de visualización, o incluso cuando el dispositivo de visualización pasa a un estado térmicamente estable (equilibrio térmico).

En el tercer aspecto de la presente invención, el dispositivo de visualización incluye además medios de ajuste configurados para fijar la cantidad de luz de la luz posterior. Los medios de ajuste son, por ejemplo, un panel de funcionamiento, un conmutador de funcionamiento, o similares, para fijar la cantidad de luz. Fijando la cantidad de luz es posible modificar la señal de excitación proporcionada a la luz posterior para cambiar la cantidad de excitación de la luz posterior. Por tanto, es posible ajustar la luz emitida por la luz posterior, es decir, la luminancia del panel de visualización. Ejemplos de la señal de excitación de la luz posterior incluyen una señal pulsada y una señal de CC. En el primer caso, un cambio en la relación de trabajo de un pulso (valor PWM) corresponde a un cambio en la cantidad de excitación; en el segundo caso, un cambio en el nivel de CC corresponde a un cambio en la cantidad de excitación.

Los medios de especificación especifican una temperatura umbral correspondiente a la cantidad fijada de luz y a la información de correlación correspondiente a la temperatura umbral. Por ejemplo, puede usarse un circuito de cálculo para obtener una temperatura umbral ΔT_{th} correspondiente a la cantidad fijada de luz y para obtener la correlación entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s correspondiente a la temperatura umbral ΔT_{th} . Puede haber múltiples temperaturas umbral ΔT_{th} diferentes y almacenadas previamente, correspondientes a las cantidades de luz de la luz posterior, así como múltiples informaciones de correlación diferentes entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s correspondientes a temperaturas umbral. La temperatura umbral ΔT_{th} es la temperatura en la que comienza la segunda fase, y depende de la cantidad de calor generado por la luz posterior. La cantidad de calor generado por la luz posterior corresponde a la cantidad de excitación de la luz posterior, por ejemplo, la relación de trabajo (valor PWM) de una señal de excitación proporcionada a la luz posterior. Por esta razón, se determinan previamente múltiples temperaturas umbral ΔT_{th} diferentes correspondientes a las cantidades de luz de la luz posterior, y se determinan previamente diferentes informaciones de correlación entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s correspondientes a las temperaturas umbral ΔT_{th} .

Los medios de estimación estiman la temperatura ambiente usando la información de correlación correspondiente a la cantidad de luz fijada. Específicamente, los medios de estimación determinan una temperatura umbral ΔT_{th} correspondiente a la cantidad de luz fijada, determinan información de correlación correspondiente a la temperatura umbral determinada ΔT_{th} , y estima la temperatura ambiente usando la información de correlación determinada. Por tanto, incluso cuando la cantidad de luz de la luz posterior se modifica, los medios de estimación pueden estimar con precisión la temperatura ambiente.

Efecto de la invención

Según la presente invención, la temperatura ambiente puede estimarse con precisión no solo cuando el dispositivo de visualización está en un estado térmicamente estable sino también, por ejemplo, cuando está en un estado de transición térmica después de encenderse.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista en perspectiva que muestra el aspecto de una parte principal de un dispositivo de visualización de la presente forma de realización.

La Fig. 2 es una vista lateral que muestra el aspecto de la parte principal del dispositivo de visualización de la presente forma de realización.

La Fig. 3 es diagrama de bloques que muestra una configuración de ejemplo del dispositivo de visualización de la presente forma de realización.

La Fig. 4 es un gráfico que muestra un ejemplo de cambios de temperatura en el dispositivo de visualización de la presente forma de realización.

La Fig. 5 es un diagrama que muestra ejemplos de la correlación entre temperaturas obtenidas a partir del dispositivo de visualización de la presente forma de realización.

La Fig. 6 es un diagrama conceptual que muestra un ejemplo en el que la temperatura ambiente se estima según una correlación.

La Fig. 7 es un diagrama conceptual que muestra otro ejemplo en el que la temperatura ambiente se estima según una correlación.

La Fig. 8 es un gráfico que muestra un ejemplo de la relación entre la relación de trabajo de una señal de excitación proporcionada a una luz posterior y una temperatura umbral ΔT_{th} .

La Fig. 9 es un gráfico que muestra un ejemplo de cambios de temperatura en el dispositivo de visualización cuando un sensor de temperatura de cuadro de conmutación está dispuesto en una posición en la que el sensor de temperatura de cuadro de conmutación no se ve afectado directamente por el calor generado por la luz posterior.

La Fig. 10 es un gráfico que muestra un ejemplo de la dependencia de temperatura de las características gamma del panel de visualización.

Formas de realización

A continuación se describirá un dispositivo de visualización, un programa informático, un medio de grabación y un procedimiento para estimar la temperatura según la presente invención, con referencia a los dibujos que muestran una forma de realización. La Fig. 1 es una vista en perspectiva que muestra el aspecto de una parte principal de un dispositivo de visualización 100 de la presente forma de realización. La Fig. 2 es una vista lateral que muestra el aspecto de la parte principal del dispositivo de visualización 100 de la presente forma de realización.

En el dispositivo de visualización 100, una cubierta metálica o de resina sintética 1 aloja un panel de visualización 2, una luz posterior 3, un sustrato de circuito (no mostrado), y similares. La luz posterior 3 está dispuesta en la parte trasera del panel de visualización 2 e incluye, por ejemplo, una fuente de luz, tal como una lámpara fluorescente de cátodo frío (CCFL) o un diodo de emisión de luz (LED), un elemento óptico configurado para aplicar luz desde la fuente de luz hasta la parte trasera del panel de visualización 2 reflejando o difundiendo la luz, y componentes similares. La cubierta 1 tiene, en su parte delantera, un conmutador de funcionamiento 4 al que está conectado un cuadro de conmutación (no mostrado). Un soporte 5 está fijado a la parte trasera de la cubierta 1. El soporte 5 soporta la parte trasera de la cubierta 1 de tal manera que la superficie de visualización está inclinada aproximadamente en un ángulo recto o en un ángulo deseado con respecto al escritorio, el suelo o similar.

Dispuesto de manera adyacente al panel de visualización 2 hay un sensor de temperatura de panel 10 que sirve como un primer sensor de temperatura. Puesto que el sensor de temperatura de panel 10 está dispuesto de manera adyacente al panel, la temperatura detectada por el mismo no es la temperatura del propio panel de visualización, sino la temperatura a la que la temperatura ambiente se añade a la temperatura obtenida a partir del dispositivo de visualización. Un sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 que sirve como un segundo sensor de temperatura está dispuesto en el cuadro de conmutación, que está conectado al conmutador de funcionamiento 4. Es decir, puesto que el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 está dispuesto en una posición diferente a la del sensor de temperatura de panel 10, la temperatura detectada por el mismo cambia de manera diferente a la que cambia la temperatura detectada por el sensor de temperatura de panel 10, hasta que se alcance un equilibrio térmico.

La expresión "adyacente al panel de visualización 2" se refiere a dentro de un área que no es remota con respecto al panel de visualización 2, de manera que pueda detectarse una temperatura que sea lo más próxima posible a la temperatura del panel de visualización 2 (por ejemplo, la temperatura interna del panel de visualización 2). En este caso, el sensor de temperatura de panel 10 puede estar en contacto con o separado del panel de visualización 2, siempre que el sensor de temperatura de panel 10 esté dispuesto dentro de un área en la que se vea afectado por el calor (calor de conducción o calor radiante) generado por el panel de visualización 2. Debe observarse que el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 puede estar dispuesto de manera adyacente al panel de visualización 2 o estar dispuesto en una posición remota con respecto al panel de visualización 2. La expresión "las temperaturas cambian de diferente manera hasta que se alcanza un equilibrio térmico" significa, por ejemplo, que las temperaturas aumentan a ritmos diferentes en el mismo periodo de tiempo. Pueden usarse dos o más sensores de temperatura.

Más específicamente, en los ejemplos de las Fig. 1 y 2, el sensor de temperatura de panel 10 y el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 están dispuestos en diferentes posiciones adyacentes a la luz posterior 3. Estos sensores de temperatura pueden estar en contacto con o estar separados de la luz posterior 3, siempre que los sensores de temperatura estén dispuestos dentro de un área en la que se vean afectados por el calor (calor de conducción o calor radiante) generado por la luz posterior 3. En las Fig. 1 y 2, los sensores de temperatura están dispuestos dentro de la cubierta. Sin embargo, los sensores de temperatura pueden estar dispuestos fuera de la cubierta, siempre que estén dispuestos dentro de un área en la que sea vean afectados por el calor generado por el panel de visualización 2.

La Fig. 3 es diagrama de bloques que muestra una configuración de ejemplo del dispositivo de visualización 100 de la presente forma de realización. El dispositivo de visualización 100 incluye una unidad de control 30, una memoria 17, una unidad de entrada de señales 11, una tabla de consulta (LUT) previa 12, una unidad de control de colores 13, una unidad de corrección de desigualdades 14, una tabla de consulta (LUT) posterior 15, una unidad de activación de panel de visualización 16, la luz posterior 3, una unidad de excitación de luz posterior 18, el panel de visualización 2, el conmutador de funcionamiento 4, el sensor de temperatura de panel 10 que sirve como el primer sensor de temperatura, el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 que sirve como el segundo sensor de temperatura, y componentes similares. El dispositivo de visualización 100 está conectado a un ordenador personal (PC) externo 200 a través de una línea de señales.

5 La unidad de entrada de señales 11 tiene un terminal de conexión que está conectado a un dispositivo externo, tal como el PC 200, a través de un cable. La unidad de entrada de señales 11 recibe una señal de vídeo desde el PC 200 y proporciona la señal de vídeo recibida a la LUT previa 12. La señal de vídeo que la unidad de entrada de señales 11 recibe desde el PC 200 puede ser una señal analógica o una señal digital. Aunque se usan señales de vídeo a color en la siguiente forma de realización, pueden usarse señales de vídeo monocromo. En este caso, un componente para las señales de vídeo a color, tal como la unidad de control de colores, se vuelve innecesario.

10 La LUT previa 12 incluye, por ejemplo, las LUT correspondientes a R (rojo), G (verde) y B (azul). En cada LUT, los niveles de gradación de entrada indicados por las señales de vídeo recibidas y niveles (valores de salida) correspondientes a los niveles de gradación de entrada y que van a introducirse en el panel de visualización 2 (más específicamente, la LUT posterior 15) están asociados entre sí. En la LUT previa 12, cada nivel de gradación de entrada se representa mediante, por ejemplo, 8 bits, y los niveles de gradación de salida (valores de salida), cada uno representado mediante, por ejemplo, 14 bits, se almacenan en 256 entradas correspondientes a 256 niveles de gradación de 0 a 255. La LUT previa 12 está configurada de manera que el usuario puede fijar características de gradación (por ejemplo, el usuario puede fijar un valor gamma). Por tanto, el usuario puede conseguir características de gradación deseadas.

20 Bajo el control de la unidad de control 30, la unidad de control de colores 13 ajusta el color (controla el color) de un valor de salida (nivel de gradación de salida) proporcionado por la LUT previa 12, por ejemplo intensificando o debilitando componentes de color particulares usando una matriz 3x3 (matriz D de conversión de colores) que consiste en coeficientes de conversión correspondientes a las componentes R, G y B.

25 Bajo el control de la unidad de control 30, la unidad de corrección de desigualdades 14 corrige las desigualdades de un nivel de gradación de salida (valor de salida) proporcionado por la unidad de control de colores 13 y proporciona el nivel de gradación de salida corregido (valor de salida) a la LUT posterior 15.

30 La LUT posterior 15 funciona como un medio de corrección de niveles de gradación e incluye, por ejemplo, las LUT correspondientes a R (rojo), G (verde) y B (azul). La LUT posterior 15 corrige el nivel de gradación de salida para representar una gradación suave en el panel de visualización 2 de manera que diferentes características de gradación presenten un valor gamma ideal (gamma posterior; por ejemplo, 2.2) y después proporciona el nivel de gradación de salida corregido (señal corregida) a la unidad de activación de panel de visualización 16.

35 La unidad de activación de panel de visualización 16 incluye un controlador de puertas, un controlador de fuentes, y similares, y activa el panel de visualización 2 según la señal de corrección recibida desde la LUT posterior 15 bajo el control de la unidad de control 30.

40 El panel de visualización 2 es, por ejemplo, un panel de cristal líquido en el que un par de sustratos de vidrio están dispuestos de manera opuesta entre sí; una capa de cristal líquido que incluye un material de cristal líquido está formada en el hueco entre los mismos; uno de los sustratos de vidrio está dotado de múltiples electrodos de píxel y de varios TFT que presentan drenajes conectados a los electrodos de píxel; y el otro sustrato de vidrio está dotado de un electrodo común. Las puertas y las fuentes de los TFT están conectadas a los terminales de salida de un controlador de puertas y a los de un controlador de fuentes, respectivamente.

45 El panel de visualización 2 controla la activación/desactivación del TFT de cada píxel usando una señal de puerta recibida desde el controlador de puertas. También controla la transmitancia óptica, que se determina mediante características electro-ópticas del material de cristal líquido, y muestra una imagen en gradación aplicando una tensión de salida (un nivel introducido en el panel de visualización 2), recibida desde el controlador de fuentes, en el TFT de cada píxel durante el periodo de activación. El panel de visualización 2 está intercalado entre un par de placas de polarización y tiene la luz posterior 3 dispuesta en su parte trasera.

50 Suponiendo que la luz posterior 3 se activa mediante pulsos, la unidad de excitación de luz posterior 18 proporciona una señal de excitación, que tiene una relación de trabajo deseada (valor PWM), a la luz posterior bajo el control de la unidad de control 30 para cambiar la cantidad de excitación de la luz posterior 3. Por tanto, es posible ajustar la luz emitida por la luz posterior 3, es decir, la luminancia del panel de visualización 2. La luz posterior 3 no tiene que activarse necesariamente mediante pulsos, y puede activarse mediante una CC. En este caso, la unidad de excitación de luz posterior 18 modifica el nivel de CC a un nivel deseado para ajustar la luminancia.

60 El conmutador de funcionamiento 4 funciona como un medio de ajuste para fijar los valores de ajuste del dispositivo de visualización 100, incluida la cantidad de luz. Ajustando la cantidad de luz de la luz posterior 3 usando el conmutador de funcionamiento 4, el usuario puede modificar la relación de trabajo (valor PWM) de una señal de excitación proporcionada a la luz posterior 3 mediante la unidad de excitación de luz posterior 18 para cambiar la cantidad de excitación de la luz posterior 3. Por tanto, el usuario puede ajustar la luz emitida por la luz posterior 3, es decir, la luminancia del panel de visualización. Debe observarse que un panel de funcionamiento, o similar, puede usarse en lugar del conmutador de funcionamiento.

La unidad de control 30 funciona como un medio de especificación para especificar información de correlación que indica la correlación entre una primera diferencia de temperatura ΔT_p que sirve como la diferencia entre una temperatura T_p detectada por el sensor de temperatura de panel (primer sensor de temperatura) 10 y la temperatura ambiente T_e , y una segunda diferencia de temperatura ΔT_s que sirve como la diferencia entre una temperatura T_s detectada por el sensor de temperatura de cuadro de conmutación (segundo sensor de temperatura) 20 y la temperatura ambiente T_e .

La información de correlación puede especificarse almacenando previamente informaciones de correlación en la memoria 17, o la unidad de control 30 puede calcular información de correlación usando una fórmula que representa una correlación. El término "correlación" se refiere a la relación temporal entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s , y se representa, por ejemplo, mediante una expresión relacional entre la segunda diferencia de temperatura ΔT_s y $(\Delta T_p - \Delta T_s)$. La segunda diferencia de temperatura ΔT_s es la diferencia entre la temperatura T_s y la temperatura ambiente T_e , y $(\Delta T_p - \Delta T_s)$ es la diferencia entre la temperatura T_p y la temperatura T_s . Tal y como se usa en el presente documento, la temperatura ambiente es la temperatura ambiente en torno al dispositivo de visualización 100, y es una temperatura que no se ve afectada (por ejemplo, no aumenta), por el calor generado por el dispositivo de visualización 100.

La Fig. 4 es un gráfico que muestra un ejemplo de cambios de temperatura en el dispositivo de visualización 100 de la presente forma de realización. Más específicamente, la Fig. 4 muestra cambios temporales (aumentos de temperatura) en la primera diferencia de temperatura $\Delta T_p(t)$ y en la segunda diferencia de temperatura $\Delta T_s(t)$. El eje horizontal representa el tiempo transcurrido, y el eje vertical representa un aumento de temperatura. Como se ha descrito anteriormente, la primera diferencia de temperatura $\Delta T_p(t)$ es una temperatura obtenida restando la temperatura ambiente T_e a la temperatura $T_p(t)$ detectada por el sensor de temperatura de panel 10, y representa el aumento de temperatura del panel. Asimismo, la segunda diferencia de temperatura $\Delta T_s(t)$ es una temperatura obtenida restando la temperatura ambiente T_e a la temperatura $T_s(t)$ detectada por el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20, y representa el aumento de temperatura del sustrato de conmutación. En la siguiente descripción, $T_p(t)$, $T_s(t)$, $\Delta T_p(t)$ y $\Delta T_s(t)$ se expresan como T_p , T_s , ΔT_p y ΔT_s , respectivamente, a efectos de simplificación.

La temperatura (la temperatura que afecta a las características del panel de visualización 2) dentro de la cubierta 1 que aloja al panel de visualización 2 se obtiene a partir de la temperatura ambiente T_e , del calor (por ejemplo, calor de conducción o calor radiante) generado por la luz posterior 3 que actúa como un componente principal de generación de calor, y de la convección en la cubierta 1. Cuando el dispositivo de visualización incluye un circuito de suministro de energía (no mostrado), el circuito de suministro de energía también actúa como un componente principal de generación de calor. Justo después de encenderse el dispositivo de visualización 100, que no presenta calor de este tipo o calor de convección en la cubierta 1 y que, por tanto, está frío, el dispositivo de visualización 100 apenas se ve afectado por el calor generado por la luz posterior 3, y la convección en la cubierta 1 asociada a este calor es también muy pequeña. Por esta razón, puede considerarse que las temperaturas T_p y T_s detectadas por el sensor de temperatura de panel 10 y el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 son idénticas. Es decir, puede considerarse que la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s son idénticas.

Posteriormente, el calor generado por la luz posterior 3 hace que aumenten las temperaturas T_p y T_s detectadas por el sensor de temperatura de panel 10 y el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20. Puesto que el sensor de temperatura de panel 10 y el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 están dispuestos en diferentes posiciones adyacentes a la luz posterior 3, los aumentos de temperatura ($T_p - T_e$) ($T_s - T_e$) se producen de diferente manera a lo largo del tiempo, dicho de otro modo, la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s aumentan a ritmos diferentes a lo largo del tiempo. Los aumentos temporales de la primera diferencia de temperatura ΔT_p y de la segunda diferencia de temperatura ΔT_s pueden aproximar líneas con diferente inclinación. Es decir, en el periodo justo después de suministrarse energía, la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s aumentan a ritmos diferentes en el tiempo. En este periodo, el dispositivo de visualización se ve afectado considerablemente por el calor de conducción o el calor radiante de la luz posterior 3. Este periodo se denomina periodo de estado de transición (que también puede denominarse primera fase o área de aproximación lineal).

Después de que la primera diferencia de temperatura ΔT_p y de que la segunda diferencia de temperatura ΔT_s hayan aumentado hasta cierto punto (después del tiempo t_1 en la Fig. 4), el dispositivo de visualización se ve afectado no solamente por el calor de conducción o el calor radiante de la luz posterior 3, sino también por la convección de la cubierta 1 y, por tanto, pasa a un estado térmicamente estable, es decir, un denominado equilibrio térmico (que también puede denominarse segunda fase). En este estado de equilibrio térmico, la correlación entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s es diferente de la correlación de la primera fase, y la temperatura de la cubierta se estabiliza. Por esta razón, la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s pueden determinarse para aumentar a ritmos similares en el tiempo.

En lo sucesivo, la suma de la temperatura obtenida a partir del calor de conducción o del calor radiante de la luz posterior 3 y de la temperatura obtenida a partir de la convección de la cubierta se denominará temperatura

obtenida a partir del dispositivo de visualización. La presente invención tiene en cuenta que hay una correlación entre la temperatura obtenida a partir del dispositivo de visualización incluida en la temperatura detectada por el sensor de temperatura de panel 10 y la temperatura obtenida a partir del dispositivo de visualización incluida en la temperatura detectada por el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20. A continuación se describirá en detalle esta correlación. Debe observarse que la correlación descrita a continuación es una correlación cuando el sensor de temperatura de panel 10 y el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 están dispuestos de manera adyacente a la luz posterior 3 y se ven afectados por el calor de conducción o el calor radiante de la luz posterior 3.

$$\Delta T_p(t) = a \times t \quad \dots (1)$$

$$\Delta T_s(t) = b \times t \quad \dots (2)$$

$$\Delta T_p(t) - \Delta T_s(t) = (a - b) \times t \quad \dots (3)$$

$$\Delta T_s(t) = A \times \{\Delta T_p(t) - \Delta T_s(t)\} \quad \dots (4)$$

$$A = \frac{b}{a - b} \quad \dots (5)$$

Como se muestra en la FIG. 4, en el área de aproximación lineal, la primera diferencia de temperatura ΔT_p puede aproximar una línea, como se muestra en la Fórmula (1), y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s puede aproximar una línea, como se muestra en la Fórmula (2). En estas fórmulas, 'a' y 'b' representan una pendiente cuando se obtiene una aproximación lineal. Restando ambos lados de la Fórmula (2) a ambos lados de la Fórmula (1) se obtiene la Fórmula (3). Por consiguiente, la $\Delta T_s(t)$ puede representarse como en la Fórmula (4). Un coeficiente A puede representarse mediante la Fórmula (5). Es decir, en el área de aproximación lineal (primera fase, estado de transición), hay una correlación representada mediante la Fórmula (4) entre la primera diferencia de temperatura $\Delta T_p(t)$ y la segunda diferencia de temperatura $\Delta T_s(t)$, y más específicamente entre la segunda diferencia de temperatura $\Delta T_s(t)$ y $\{\Delta T_p(t) - \Delta T_s(t)\}$.

Como se muestra en la Fig. 4, el aumento de temperatura del panel en el límite entre el área de aproximación lineal y el área de equilibrio térmico se define como T_{thp} , y el aumento de temperatura del sustrato de conmutación en ese límite se define como T_{ths} . En el área de equilibrio térmico, la relación del aumento de temperatura con respecto al tiempo transcurrido es pequeña. Por consiguiente, la constante de tiempo τ_p de cambio de temperatura del sensor de temperatura de panel 10 y la constante de tiempo τ_s de cambio de temperatura del sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 pueden considerarse el mismo valor τ . Es decir, en el área de equilibrio térmico, puede determinarse que la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s aumentan a ritmos similares en el tiempo.

$$\Delta T_p(t) = (T_{\max p} - T_{thp}) \times (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) + T_{thp} \quad \dots (6)$$

$$\Delta T_s(t) = (T_{\max s} - T_{ths}) \times (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) + T_{ths} \quad \dots (7)$$

$$\Delta T_p(t) - \Delta T_s(t) = \{(T_{\max p} - T_{\max s}) - (T_{thp} - T_{ths})\}$$

$$\times (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) + (T_{thp} - T_{ths}) \quad \dots (8)$$

$$(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = \frac{\Delta T_s(t) - T_{ths}}{T_{\max} - T_{ths}} \quad \dots (9)$$

$$\Delta T_p(t) - \Delta T_s(t) = (\Delta T_{\max} - \Delta T_{th}) \times \frac{\Delta T_s(t) - T_{ths}}{T_{\max} - T_{ths}} + \Delta T_{th} \quad \dots (10)$$

$$\Delta T_{\max} = T_{\max p} - T_{\max s} \quad \dots (11)$$

$$\Delta T_{th} = T_{thp} - T_{ths} \quad \dots (12)$$

$$\Delta T_s(t) = B \times (\Delta T_p(t) - \Delta T_s(t) - \Delta T_{th}) + C \times \Delta T_{th} \quad \dots (13)$$

$$B = \frac{T_{\max s} - T_{ths}}{\Delta T_{\max} - \Delta T_{th}} \quad \dots (14)$$

$$C = \frac{T_{ths}}{T_{thp} - T_{ths}} \quad \dots (15)$$

Por consiguiente, en el área de equilibrio térmico mostrada en la Fig. 4, la primera diferencia de temperatura $\Delta T_p(t)$, que es el aumento de temperatura del panel, puede representarse mediante la Fórmula (6); la segunda diferencia de temperatura $\Delta T_s(t)$, que es el aumento de temperatura del sustrato de conmutación, puede representarse mediante la Fórmula (7). En la Fórmula (6), T_{maxp} representa el valor máximo (valor más alto) del aumento de temperatura del panel, y puede tener un valor tal como 3°C, 4°C o 5°C. Debe observarse que el valor máximo (valor más alto) del aumento de temperatura del panel puede variar dependiendo de la posición de montaje del sensor de temperatura de panel 10. En la Fórmula (7), T_{maxs} representa el valor máximo (valor más alto) del aumento de temperatura del sustrato de conmutación y depende de la posición de montaje del sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20. Restando ambos lados de la Fórmula (7) a ambos lados de la Fórmula (6) se obtiene la Fórmula (8). La Fórmula (9) puede obtenerse a partir de la Fórmula (7), y la Fórmula (10) puede obtenerse sustituyendo la Fórmula (9) en la Fórmula (8). ΔT_{max} puede representarse mediante la Fórmula (11), y ΔT_{th} puede representarse mediante la Fórmula (12). La Fórmula (13) puede obtenerse a partir de la Fórmula (10). Los coeficientes B y C pueden representarse mediante las Fórmulas (14) y (15), respectivamente. Es decir, en el área de equilibrio térmico (segunda fase, estado estable), hay una correlación representada mediante la Fórmula (13) entre la primera diferencia de temperatura $\Delta T_p(t)$ y la segunda diferencia de temperatura $\Delta T_s(t)$ y, más específicamente, entre la segunda diferencia de temperatura $\Delta T_s(t)$ y $\{\Delta T_p(t) - \Delta T_s(t)\}$.

La Fig. 5 es un diagrama que muestra ejemplos de la correlación entre temperaturas obtenidas a partir del dispositivo de visualización 100 de la presente forma de realización. Como se muestra en la Fig. 5, cuando la diferencia ($\Delta T_p - \Delta T_s$) entre la primera diferencia de temperatura $\Delta T_p(t)$, que es el aumento de temperatura del panel, y la segunda diferencia de temperatura $\Delta T_s(t)$, que es el aumento de temperatura del sustrato de conmutación, es menor que la temperatura umbral predeterminada ΔT_{th} , se selecciona una correlación en la que la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s aumentan a ritmos diferentes en el tiempo, como se muestra en la Fig. 4 y en las Fórmulas (1) y (2), es decir, se selecciona $\Delta T_s(t) = A \times \{\Delta T_p(t) - \Delta T_s(t)\}$. Características de esta correlación incluyen, por ejemplo, lo siguiente: esta correlación puede usarse en el área en la que el aumento de temperatura puede aproximarse a una línea; esta correlación representa la fase en la que solamente se considera el calor generado por la luz posterior 3; y las temperaturas detectadas por el sensor de temperatura de panel 10 y el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 aumentan a ritmos diferentes. La temperatura umbral predeterminada ΔT_{th} representa la temperatura en la que comienza la segunda fase (equilibrio térmico). La temperatura umbral predeterminada ΔT_{th} puede tener un valor tal como 1,5°C, 2°C o 2,5°C.

Por otro lado, cuando la diferencia ($\Delta T_p - \Delta T_s$) entre la primera diferencia de temperatura $\Delta T_p(t)$, que es el aumento de temperatura del panel, y la segunda diferencia de temperatura $\Delta T_s(t)$, que es el aumento de temperatura del sustrato de conmutación, es mayor que la temperatura umbral predeterminada ΔT_{th} , se selecciona una relación en la que la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s aumentan a ritmos similares en el tiempo, como se muestra en la Fig. 4 y en las Fórmulas (6) y (7), es decir, se selecciona $\Delta T_s(t) = B \times \{\Delta T_p(t) - \Delta T_s(t) - \Delta T_{th}\} + C \times \Delta T_{th}$. Características de esta correlación incluyen, por ejemplo, lo siguiente: esta correlación puede usarse en el área de equilibrio térmico; esta correlación representa la fase en la que no solamente se considera el calor generado por la luz posterior 3, sino que también debe considerarse la convección en la cubierta 1; y las temperaturas detectadas por el sensor de temperatura de panel 10 y el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 aumentan a ritmos similares.

La unidad de control 30 funciona como un medio para estimar la temperatura ambiente. La unidad de control 30 estima la temperatura ambiente T_e en función de la información de correlación especificada y de las temperaturas T_p y T_s detectadas por el primer y el segundo sensor de temperatura.

Cuando la temperatura de diferencia ($\Delta T_p - \Delta T_s$) entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s es menor que la temperatura umbral predeterminada ΔT_{th} , la unidad de control 30 estima la temperatura ambiente usando la correlación (información de correlación) en la que la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s aumentan a ritmos diferentes en el tiempo; cuando la temperatura de diferencia ($\Delta T_p - \Delta T_s$) entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s es mayor que la temperatura umbral predeterminada ΔT_{th} , la unidad de control 30 estima la temperatura ambiente usando la correlación (información de correlación) en la que la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s aumentan a ritmos similares en el tiempo. La temperatura umbral predeterminada ΔT_{th} representa la temperatura en la que comienza la segunda fase (equilibrio térmico).

La Fig. 6 es un diagrama conceptual que muestra un ejemplo en el que la temperatura ambiente se estima según una correlación. En la Fig. 6, los gráficos de barras muestran la temperatura de panel T_p y la temperatura de sustrato de conmutación T_s , respectivamente, y muestran valores a partir de una temperatura de 0°C. Aunque el término "la temperatura de panel T_p " se usa en el presente documento por comodidad, la temperatura de panel T_p no es la temperatura del propio panel sino que es, para ser exactos, la suma de la temperatura obtenida a partir del dispositivo de visualización y de la temperatura ambiente. Como se muestra en la Fig. 6, no es posible conocer la temperatura ambiente T_e simplemente detectando la temperatura de panel T_p y la temperatura de sustrato de conmutación T_s .

Sin embargo, la temperatura ambiente T_e puede obtenerse a partir de la temperatura de panel T_p y de la temperatura de sustrato de conmutación T_s usando la correlación entre la temperatura obtenida a partir del dispositivo de visualización (la suma de la temperatura obtenida a partir del calor generado por la luz posterior 3 y la temperatura obtenida a partir de la convección de la cubierta 1) incluida en la primera diferencia de temperatura ΔT_p , que es el aumento de temperatura del panel, y la temperatura obtenida a partir del dispositivo de visualización incluida en la segunda diferencia de temperatura ΔT_s , que es el aumento de temperatura del sustrato de conmutación.

Es decir, si puede detectarse la temperatura de panel T_p y la temperatura de sustrato de conmutación T_s , puede obtenerse $(\Delta T_p - \Delta T_s)$, y la temperatura ambiente T_e puede estimarse usando la correlación entre $(\Delta T_p - \Delta T_s)$ y la diferencia de temperatura ΔT_s entre la temperatura T_s y la temperatura ambiente T_e .

La Fig. 7 es un diagrama conceptual que muestra otro ejemplo en el que la temperatura ambiente se estima según una correlación. La Fig. 7 es, en esencia, la misma que la Fig. 6, pero se representa de diferente forma. Tal y como se muestra en la Fig. 7, si la temperatura de panel T_p y la temperatura de sustrato de conmutación T_s pueden detectarse, $(T_p - T_s)$ es igual a $(\Delta T_p - \Delta T_s)$. Cuando un gráfico de correlación que representa la correlación entre ΔT_p y ΔT_s es desplazado de manera que la $(\Delta T_p - \Delta T_s)$ de ese gráfico corresponda con la $(\Delta T_p - \Delta T_s)$ obtenida, la posición del eje horizontal del gráfico de correlación representa la temperatura ambiente T_e .

Por tanto, es posible estimar con precisión la temperatura ambiente, la cual afecta a las características (por ejemplo, características gamma) del panel de visualización. Puesto que la correlación representa el aumento de temperatura variable en el tiempo con respecto a la temperatura ambiente, la temperatura ambiente puede estimarse de manera precisa no solo cuando el dispositivo de visualización está en un estado térmicamente estable, sino también, por ejemplo, cuando el dispositivo de visualización está en un estado de transición térmica durante un cierto periodo de tiempo justo después de encenderse el dispositivo de visualización, que no presenta calor generado por su propio circuito ni calor de convección. Además, no es necesario colocar sensores de temperatura en posiciones que no se vean afectadas por el calor generado por el dispositivo de visualización.

La unidad de control 30 especifica una temperatura umbral correspondiente a la cantidad de luz fijada usando el conmutador de funcionamiento 4 e información de correlación entre la primera y la segunda diferencia de temperatura correspondientes a la temperatura umbral. Por ejemplo, la unidad de control 30 puede especificar información de correlación obteniendo una temperatura umbral ΔT_{th} correspondiente a la cantidad fijada de luz y después calculando la correlación entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s correspondiente a la temperatura umbral ΔT_{th} . Como alternativa, la unidad de control 30 puede especificar información de correlación almacenando previamente, en la memoria 17, múltiples temperaturas umbral diferentes ΔT_{th} correspondientes a las cantidades de luz de la luz posterior 3 y múltiples informaciones de correlación diferentes entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s correspondiente a las diferentes temperaturas umbral y después haciendo referencia a las informaciones de correlación.

La Fig. 8 es un gráfico que muestra un ejemplo de la relación entre la relación de trabajo de una señal de excitación proporcionada a la luz posterior 3 y la temperatura umbral ΔT_{th} . La temperatura umbral ΔT_{th} es la temperatura en la que comienza la segunda fase, y depende de la cantidad de calor generado por la luz posterior 3. La cantidad de calor generado por la luz posterior 3 corresponde a la cantidad de excitación de la luz posterior 3, es decir, la relación de trabajo (valor PWM) de una señal de excitación proporcionada a la luz posterior 3. Por esta razón, se determinan previamente múltiples temperaturas umbral ΔT_{th} diferentes correspondientes a las cantidades de luz de la luz posterior 3, y se determinan previamente diferentes informaciones de correlación entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s correspondientes a las temperaturas umbral ΔT_{th} .

Como se muestra mediante los círculos de la Fig. 8, las temperaturas umbral ΔT_{th} correspondientes a algunos valores representativos (por ejemplo, de tres a cinco valores) de la relación de trabajo pueden determinarse previamente, y los valores entre los valores representativos pueden obtenerse mediante una interpolación lineal.

La unidad de control 30 estima la temperatura ambiente usando la información de correlación correspondiente a la cantidad de luz fijada. Específicamente, la unidad de control 30 determina una temperatura umbral ΔT_{th} correspondiente a la cantidad de luz fijada, determina información de correlación correspondiente a la temperatura umbral determinada ΔT_{th} , y estima la temperatura ambiente usando la información de correlación determinada. Por tanto, incluso cuando la cantidad de luz de la luz posterior 3 se modifica, la temperatura ambiente puede estimarse con precisión.

En el ejemplo anterior, los valores de A, B y C que sirven como los coeficientes en las fórmulas que representan la correlación entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s pueden modificarse según la forma o el tamaño del dispositivo de visualización 100, la relación posicional entre el panel de visualización y la luz posterior, las posiciones de montaje de los sensores de temperatura 10 y 20, o por motivos similares. Por esta razón, solo es necesario obtener previamente A, B y C como parámetros.

La temperatura ambiente en torno al dispositivo de visualización de la presente forma de realización puede estimarse de la siguiente manera. Es decir, la temperatura ambiente se estima almacenando previamente, en un medio de grabación legible por ordenador, un programa informático que representa un proceso que incluye etapas, tales como especificar información de correlación que indica la correlación entre la primera diferencia de temperatura entre la temperatura detectada por el sensor de temperatura de panel 10, dispuesto de manera adyacente al panel de visualización 2, y la temperatura ambiente y la segunda diferencia de temperatura entre la temperatura detectada por el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20, dispuesto en una posición diferente a la del sensor de temperatura de panel 10 de manera que la temperatura cambia a un ritmo diferente hasta que se alcance un equilibrio térmico, y la temperatura ambiente, y estimar la temperatura ambiente en función de la información de correlación especificada y las temperaturas detectadas por el sensor de temperatura de panel 10 y el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20, y después haciendo que un ordenador personal que incluye un lector de medio de grabación, una CPU y una RAM cargue el programa informático almacenado en el medio de grabación en la RAM usando el lector de medio de grabación y ejecute el programa usando la CPU.

La etapa de especificación puede incluir las siguientes etapas específicas adicionales: especificar una temperatura umbral predeterminada; cuando la temperatura de diferencia entre la primera y la segunda diferencia de temperatura es menor que la temperatura umbral predeterminada, especificar información de correlación en la que la primera y la segunda diferencia de temperatura aumentan a ritmos diferentes en el tiempo; y cuando la temperatura de diferencia es mayor que la temperatura umbral predeterminada, especificar información de correlación en la que la primera y la segunda diferencia de temperatura aumentan a ritmos similares en el tiempo.

En el ejemplo anterior, el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 está dispuesto de manera adyacente a la luz posterior 3. Como alternativa, si se coloca en una posición remota con respecto a la luz posterior 3, puede impedirse que el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 se vea afectado directamente por el calor (calor de conducción o calor radiante) generado por la luz posterior 3. En este caso, no es necesario especificar una correlación que se corresponda con las dos fases, a diferencia de la Fig. 4.

La Fig. 9 es un gráfico que muestra un ejemplo de cambios de temperatura en el dispositivo de visualización 100 cuando el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 está dispuesto en una posición en la que el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 no se ve afectado directamente por el calor generado por la luz posterior 3. La temperatura dentro de la cubierta 1 que aloja al panel de visualización 2 se obtiene a partir de la temperatura ambiente T_e , del calor (por ejemplo, calor de conducción o calor radiante) generado por la luz posterior 3, y de la convección dentro de la cubierta 1. Justo después de encenderse el dispositivo de visualización 100, el dispositivo de visualización 100 apenas se ve afectado por el calor generado por la luz posterior 3, y la convección en la cubierta 1 asociada a este calor es también muy pequeña. Por consiguiente, puede considerarse que las temperaturas T_p y T_s detectadas por el sensor de temperatura de panel 10 y el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 son idénticas. Es decir, puede considerarse que la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s son idénticas.

Posteriormente, el calor generado por la luz posterior 3 hace que aumente la temperatura T_p detectada por el sensor de temperatura de panel 10. Por otro lado, el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 no se ve afectado directamente por el calor generado por la luz posterior 3 ya que está dispuesto en una posición remota con respecto a la luz posterior 3. Por esta razón, la temperatura T_s detectada por el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 no aumenta bruscamente, a diferencia de la temperatura T_p detectada por el sensor de temperatura de panel 10.

Posteriormente, el calor generado por la luz posterior 3 provoca la influencia de la convección de la cubierta 1. Por tanto, las temperaturas T_p y T_s detectadas por el sensor de temperatura de panel 10 y el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 aumentan con constantes de tiempo únicas τ_p y τ_s (τ_p tiene un valor diferente a τ_s), respectivamente.

La unidad de control 30 puede estimar la temperatura ambiente T_e basándose en una correlación representada mediante un gráfico mostrado en la Fig. 9, y en las temperaturas T_p y T_s detectadas por el sensor de temperatura de panel 10 y el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20. Es decir, si pueden detectarse las temperaturas T_p y T_s , puede obtenerse ($\Delta T_p - \Delta T_s$), y la temperatura ambiente T_e puede estimarse usando la correlación entre la ($\Delta T_p - \Delta T_s$) obtenida y la diferencia de temperatura ΔT_s entre la temperatura T_s y la temperatura ambiente T_e . Por tanto, es posible estimar con precisión la temperatura ambiente, la cual afecta a las características (características gamma) del panel de visualización. Puesto que la correlación es la correlación entre aumentos de temperatura variables en el tiempo con respecto a la temperatura ambiente, es posible estimar con precisión la temperatura ambiente, no solo cuando el dispositivo de visualización está en un estado térmicamente estable, sino también, por ejemplo, cuando el dispositivo de visualización está en un estado de transición térmica después de que se encienda el dispositivo de visualización. Además, no es necesario colocar sensores de temperatura en posiciones que no se vean afectadas por el calor generado por el dispositivo de visualización.

La unidad de control 30 reescribe los datos en la LUT posterior 15 en función de la temperatura ambiente estimada para corregir las características de gradación del panel de visualización 2.

La Fig. 10 es un gráfico que muestra un ejemplo de la dependencia de temperatura de las características gamma del panel de visualización. En un ejemplo de la Fig. 10, el nivel de gradación de salida del panel de visualización correspondiente al nivel de gradación de entrada disminuye a medida que la temperatura del panel de visualización aumenta. Debe observarse que también hay paneles de visualización que tienen una dependencia de temperatura opuesta a la del ejemplo de la Fig. 10 (es decir, el nivel de gradación de salida del panel de visualización correspondiente al nivel de gradación de entrada aumenta a medida que la temperatura del panel de visualización aumenta).

La unidad de control 30 compensa las variaciones en las características de gradación resultantes de las variaciones de temperatura reescribiendo el valor del nivel de gradación de salida correspondiente al nivel de gradación de entrada de la LUT posterior 15 de tal manera que corresponda a la temperatura. Por tanto, la unidad de control 30 obtiene características de gradación ideales. Es ideal medir la temperatura del propio panel de visualización y después corregir las características de gradación de manera que correspondan a la temperatura medida. Sin embargo, la medición del propio panel de visualización requiere la incorporación de un sensor de temperatura en el panel. Por esta razón, la corrección de las características de gradación se realiza usando la temperatura ambiente y las temperaturas obtenidas a partir del dispositivo de visualización, que pueden medirse fácilmente. En cuanto a la temperatura ambiente, se usa la temperatura estimada usando el procedimiento anterior. En cuanto a la temperatura obtenida a partir del dispositivo de visualización, se usa la temperatura obtenida restando la temperatura ambiente a la temperatura de panel T_p detectada por el sensor de temperatura de panel 10. Por ejemplo, la corrección de las características de gradación se realiza almacenando previamente la temperatura ambiente y la temperatura obtenida a partir del dispositivo de visualización en el instante de tiempo en que el nivel de gradación de salida se escribe en la LUT posterior 15 (en el momento del ajuste de fábrica), obteniéndose posteriormente la cantidad de compensación de nivel de gradación correspondiente a una variación de la temperatura entre ese instante de tiempo y el instante de tiempo actual, y reescribiendo la LUT posterior 15 en función de la cantidad obtenida de compensación de nivel de gradación. Por tanto, se mantienen las características de gradación o la reproducibilidad del color en el instante de tiempo en que se ha escrito el nivel de gradación de salida. Como resultado, es posible compensar en temperatura las características de visualización (características de gradación) para reproducir un tono o características de gradación ideales o deseados no solo cuando el dispositivo de visualización 100 está en un estado de transición térmica, sino también cuando está en un estado estable (equilibrio térmico).

En la forma de realización anterior, cuando el dispositivo de visualización 100 se enciende estando frío, el sensor de temperatura de panel 10 y el sensor de temperatura de cuadro de conmutación 20 pueden calibrarse. Por ejemplo, la calibración puede realizarse simplemente restando la temperatura de sustrato de conmutación T_s a la temperatura de panel T_p justo después de que se encienda el dispositivo de visualización 100 para que la temperatura de panel T_p y la temperatura de sustrato de conmutación T_s sean iguales.

En la anterior forma de realización, el segundo sensor de temperatura está dispuesto en el sustrato de conmutación, que es una posición diferente de la posición de montaje del sensor de temperatura de panel 10 que sirve como el primer sensor de temperatura. Sin embargo, el segundo sensor de temperatura no tiene que estar dispuesto necesariamente en el sustrato de conmutación y puede estar dispuesto en una posición diferente de la cubierta, siempre que las temperaturas puedan cambiar de diferente manera antes de alcanzarse el equilibrio térmico.

Añadiendo un sensor de aceleración tridimensional, o similar, en la cubierta 1, la correlación entre la primera diferencia de temperatura ΔT_p y la segunda diferencia de temperatura ΔT_s puede modificarse en función de un cambio en la posición vertical u horizontal de la cubierta del dispositivo de visualización 100, o de un cambio en la inclinación de la pantalla de visualización, o similar. Por tanto, incluso cuando el estado de cambio de temperatura de la cubierta cambia debido a un cambio en la posición vertical u horizontal de la cubierta del dispositivo de visualización 100, a un cambio en la inclinación de la pantalla de visualización, o similar, es posible especificar una correlación apropiada para obtener con precisión la temperatura ambiente.

Pueden usarse dos o más sensores de temperatura. En este caso, la correlación entre al menos dos o todos los sensores de temperatura se prepara previamente. Los medios de estimación pueden obtener el promedio de múltiples temperaturas ambiente obtenidas y después determinar este promedio como la temperatura ambiente, o pueden determinar el valor más frecuente como la temperatura ambiente.

Descripción de los números de referencia

- 100 Dispositivo de visualización de cristal líquido
- 1 Cubierta
- 2 Panel de visualización
- 3 Luz posterior

- 4 Conmutador de funcionamiento
- 10 Sensor de temperatura de panel
- 20 Sensor de temperatura de cuadro de conmutación
- 11 Unidad de entrada de señales
- 5 12 LUT previa
- 13 Unidad de control de colores
- 14 Unidad de corrección de desigualdades
- 15 LUT posterior
- 16 Unidad de activación de panel de visualización
- 10 17 Memoria
- 18 Unidad de excitación de luz posterior
- 30 Unidad de control/medios de especificación¹

15

¹ Página 7, línea 65 "La unidad de control 30 funciona como un medio de especificación"

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de visualización que presenta un panel de visualización (2) dispuesto en una cubierta (1), que comprende:

dos o más sensores de temperatura (10, 20) dispuestos en posiciones diferentes; medios de especificación (30) configurados para especificar información de correlación con respecto a al menos dos de los sensores de temperatura (10, 20); caracterizado por que la información de correlación indica una relación temporal entre dos temperaturas detectadas por los sensores de temperatura (10, 20); y el dispositivo de visualización comprende además:

medios de estimación conectados para estimar la temperatura ambiente (T_e) en función de la información de correlación especificada por los medios de especificación (30) y las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura (10, 20),

donde los medios de especificación (30) están configurados para especificar:

(i) cuándo una temperatura de diferencia ($\Delta T_p - \Delta T_s$) entre una primera diferencia de temperatura (ΔT_p) y una segunda diferencia de temperatura (ΔT_s), según las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura (10, 20), es menor que una temperatura umbral predeterminada (ΔT_{th}), una información de correlación según la cual la primera diferencia de temperatura (ΔT_p) y la segunda diferencia de temperatura (ΔT_s) aumentan a ritmos diferentes en el tiempo; y

(ii) cuándo la temperatura de diferencia ($\Delta T_p - \Delta T_s$) entre la primera diferencia de temperatura (ΔT_p) y la segunda diferencia de temperatura (ΔT_s) es mayor que la temperatura umbral predeterminada (ΔT_{th}), una información de correlación según la cual la primera diferencia de temperatura (ΔT_p) y la segunda diferencia de temperatura (ΔT_s) aumentan a ritmos similares en el tiempo.

2. El dispositivo de visualización según la reivindicación 1, que comprende además una luz posterior (3) para el panel de visualización (2), donde los medios de estimación estiman la temperatura ambiente (T_e) usando la información de correlación especificada por los medios de especificación (30).

3. El dispositivo de visualización según la reivindicación 2, que comprende además medios de ajuste (4) configurados para fijar la cantidad de luz de la luz posterior (3), donde los medios de especificación (30) especifican información de correlación usando la temperatura umbral predeterminada (ΔT_{th}) correspondiente a la cantidad de luz fijada por los medios de ajuste (4).

4. Un programa informático para hacer que un ordenador estime una temperatura en torno a un dispositivo de visualización (100) que tiene un panel de visualización (2) dispuesto en una cubierta (1), donde el programa informático hace que el ordenador realice las etapas de:

especificar información de correlación con respecto a al menos uno de dos o más sensores de temperatura (10, 20) dispuestos en posiciones diferentes del dispositivo de visualización; caracterizado por que la información de correlación indica una relación temporal entre dos temperaturas detectadas por los sensores de temperatura (10, 20); y el programa informático hace que ordenador lleve a cabo además las etapas de:

estimar la temperatura ambiente (T_e) en función de la información de correlación especificada y de las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura (10, 20),

donde la etapa de especificación comprende especificar:

(i) cuándo una temperatura de diferencia ($\Delta T_p - \Delta T_s$) entre una primera diferencia de temperatura (ΔT_p) y una segunda diferencia de temperatura (ΔT_s), según las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura (10, 20), es menor que una temperatura umbral predeterminada (ΔT_{th}), una información de correlación según la cual la primera diferencia de temperatura (ΔT_p) y la segunda diferencia de temperatura (ΔT_s) aumentan a ritmos diferentes en el tiempo; y

(ii) cuándo la temperatura de diferencia ($\Delta T_p - \Delta T_s$) entre la primera diferencia de temperatura (ΔT_p) y la segunda diferencia de temperatura (ΔT_s) es mayor que la temperatura umbral predeterminada (ΔT_{th}), una información de correlación según la cual la primera diferencia de temperatura (ΔT_p) y la segunda diferencia de temperatura (ΔT_s) aumentan a ritmos similares en el tiempo.

5. Un medio de grabación legible por ordenador, donde el programa informático según la reivindicación 4 está grabado en el medio de grabación.

6. Un procedimiento para estimar una temperatura (T_e) en torno a un dispositivo de visualización (100) que presenta un panel de visualización (2) dispuesto en una cubierta (1), comprendiendo el procedimiento:

5 especificar información de correlación con respecto a al menos uno de dos o más sensores de temperatura (10, 20) dispuestos en posiciones diferentes del dispositivo de visualización; caracterizado por que la información de correlación indica una relación temporal entre dos temperaturas detectadas por los sensores de temperatura (10, 20); y el procedimiento comprende además:

10 estimar la temperatura ambiente (T_e) en función de la información de correlación especificada y de las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura (10, 20),

donde la etapa de especificación comprende especificar:

15 (i) cuándo una temperatura de diferencia ($\Delta T_p - \Delta T_s$) entre una primera diferencia de temperatura (ΔT_p) y una segunda diferencia de temperatura (ΔT_s), según las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura (10, 20), es menor que una temperatura umbral predeterminada (ΔT_{th}), una información de correlación según la cual la primera diferencia de temperatura (ΔT_p) y la segunda

20 diferencia de temperatura (ΔT_s) aumentan a ritmos diferentes en el tiempo; y (ii) cuándo la temperatura de diferencia ($\Delta T_p - \Delta T_s$) entre la primera diferencia de temperatura (ΔT_p) y la segunda diferencia de temperatura (ΔT_s) es mayor que la temperatura umbral predeterminada (ΔT_{th}), una información de correlación según la cual la primera diferencia de temperatura (ΔT_p) y la segunda diferencia de temperatura (ΔT_s) aumentan a ritmos similares en el tiempo.

100

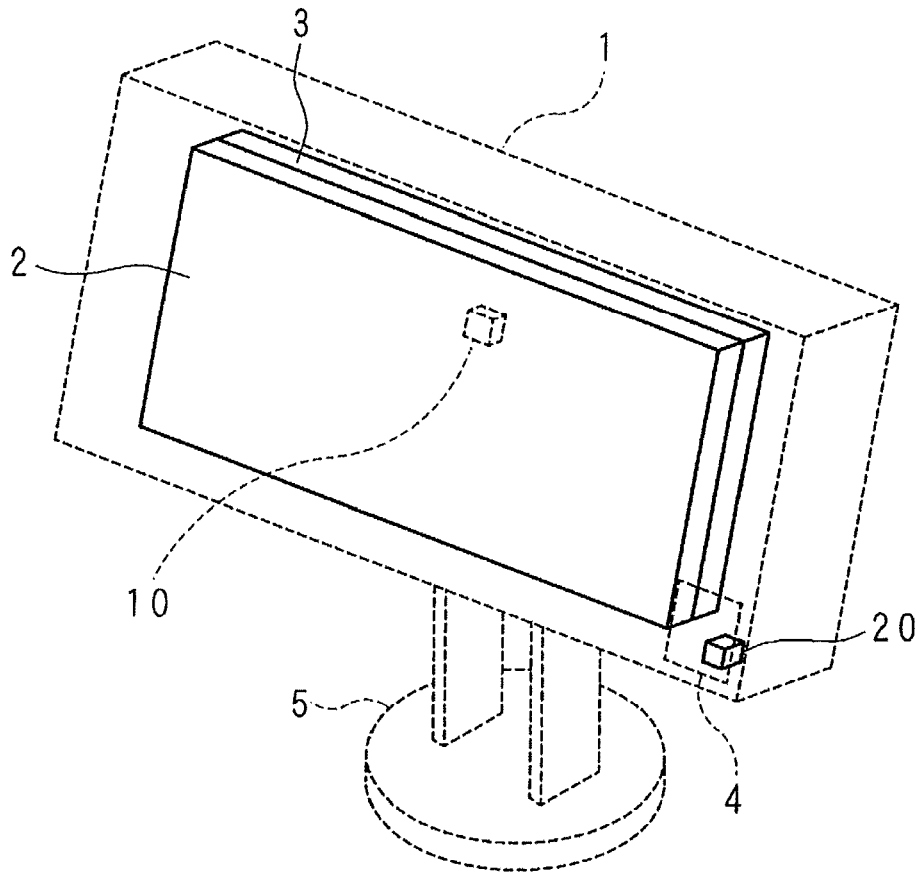


FIG. 1

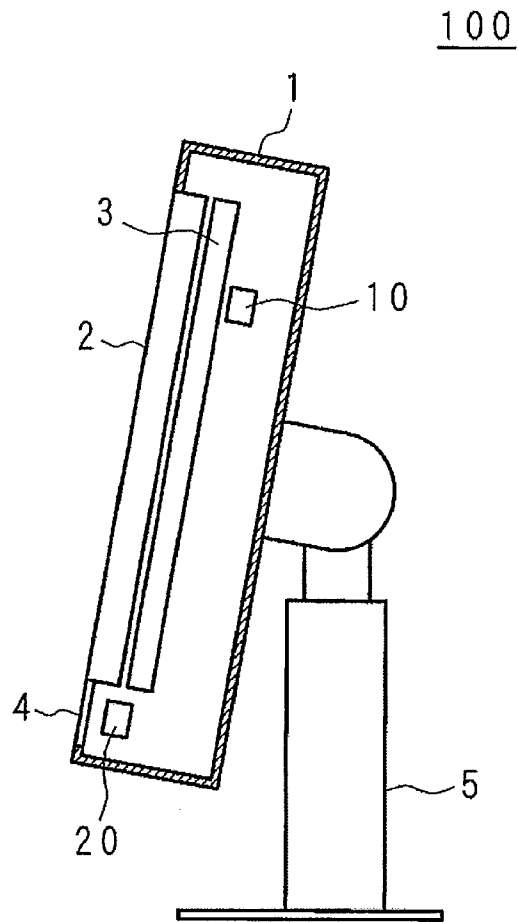


FIG. 2

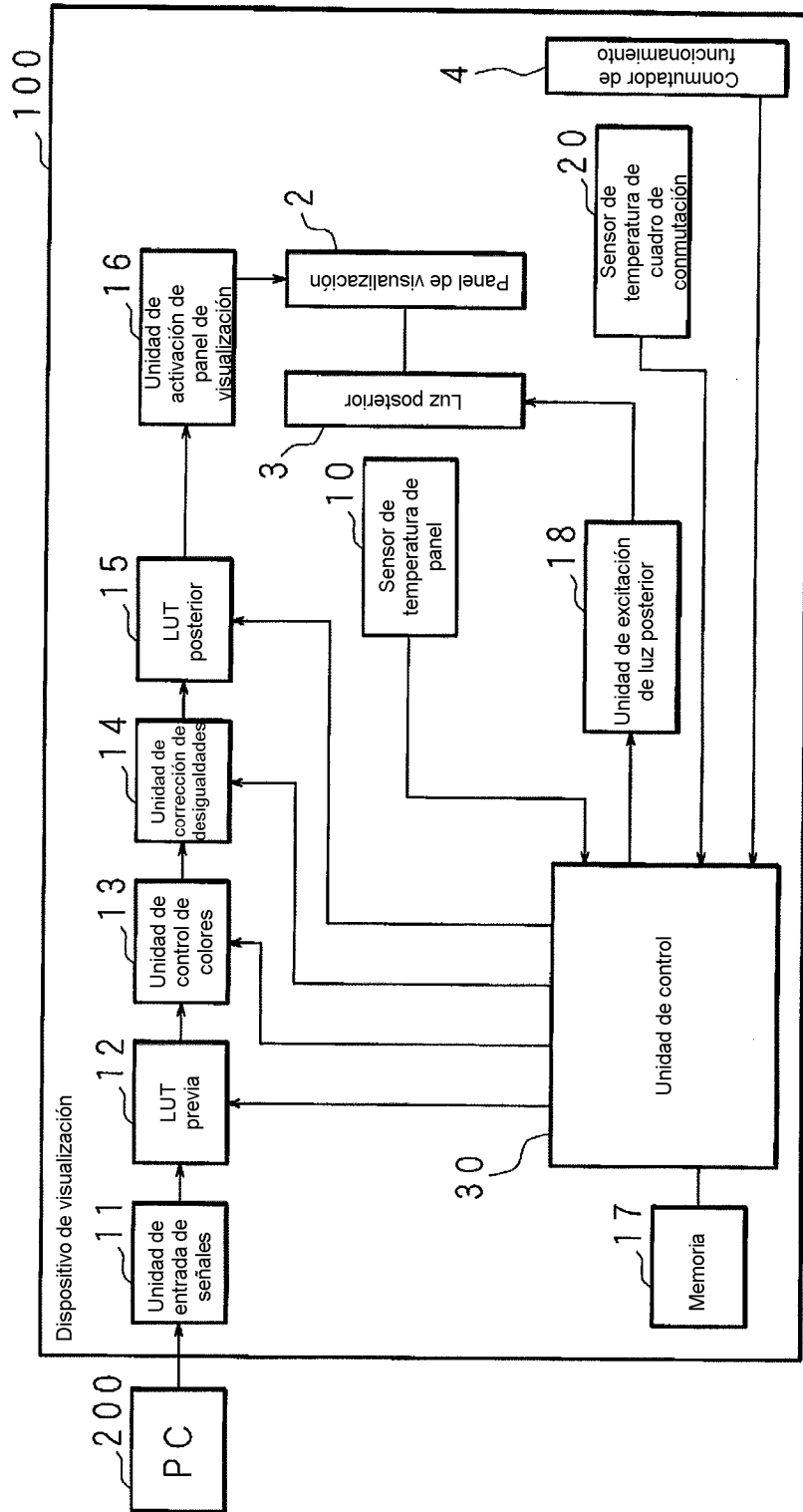


FIG. 3

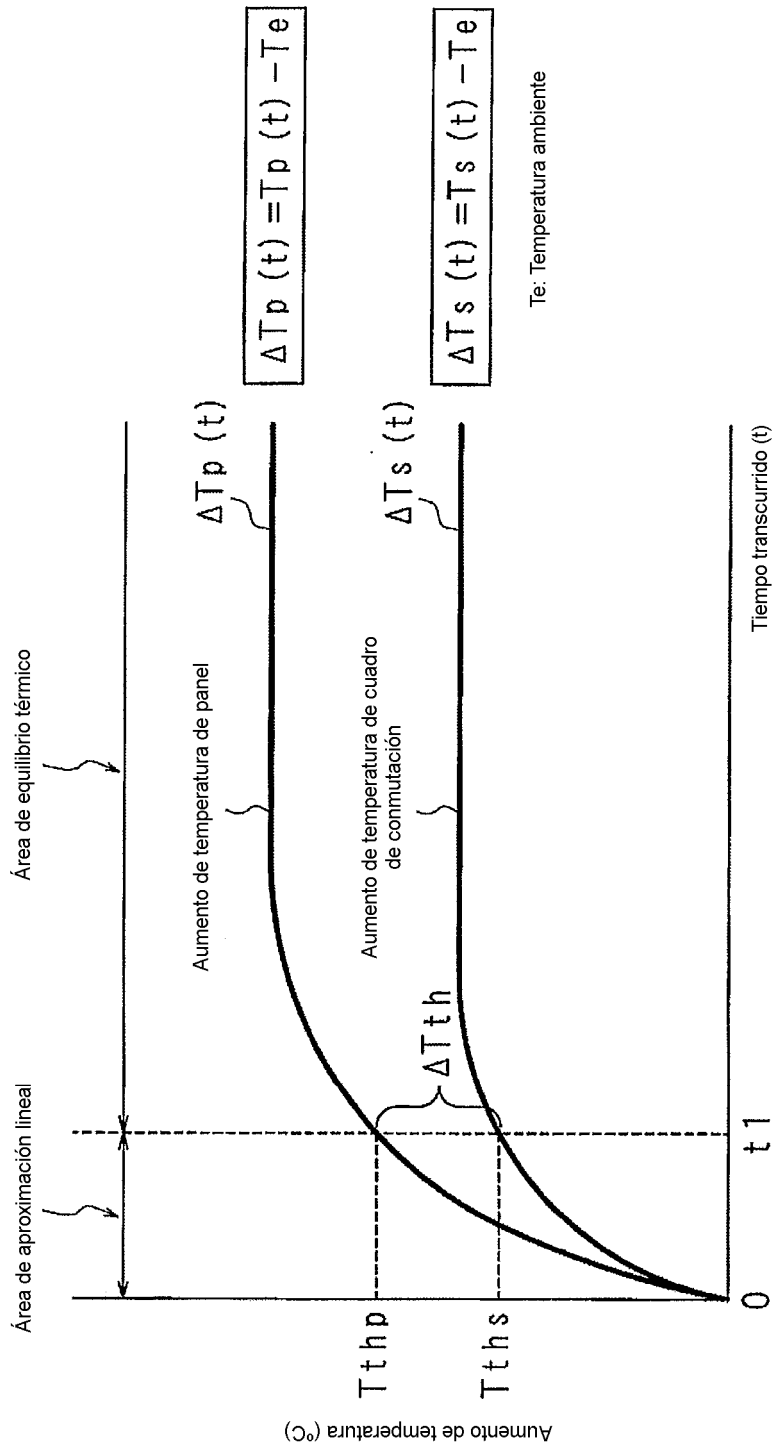


FIG. 4

Condición para seleccionar correlación	Correlación seleccionada	Características de la correlación
$\Delta T_p(t) - \Delta T_s(t) < \Delta T_{th}$	$\Delta T_s(t) = AX \{ \Delta T_p(t) - \Delta T_s(t) \}$	<ul style="list-style-type: none"> - Área en la que es posible una aproximación lineal - Fase en la que solo se tiene en cuenta el calor generado por la luz posterior - Las temperaturas detectadas por dos sensores de temperatura aumentan a ritmos diferentes
$\Delta T_p(t) - \Delta T_s(t) > \Delta T_{th}$	$\Delta T_s(t) = BX \{ \Delta T_p(t) - \Delta T_s(t) \} - \Delta T_{th}$ $+ CX \Delta T_{th}$	<ul style="list-style-type: none"> - Área de equilibrio térmico - Fase en la que no solo se considera el aumento de temperatura debido al calor generado por la luz posterior, sino también el aumento de temperatura debido a la convección - Las temperaturas detectadas por dos sensores de temperatura aumentan a ritmos similares

FIG. 5

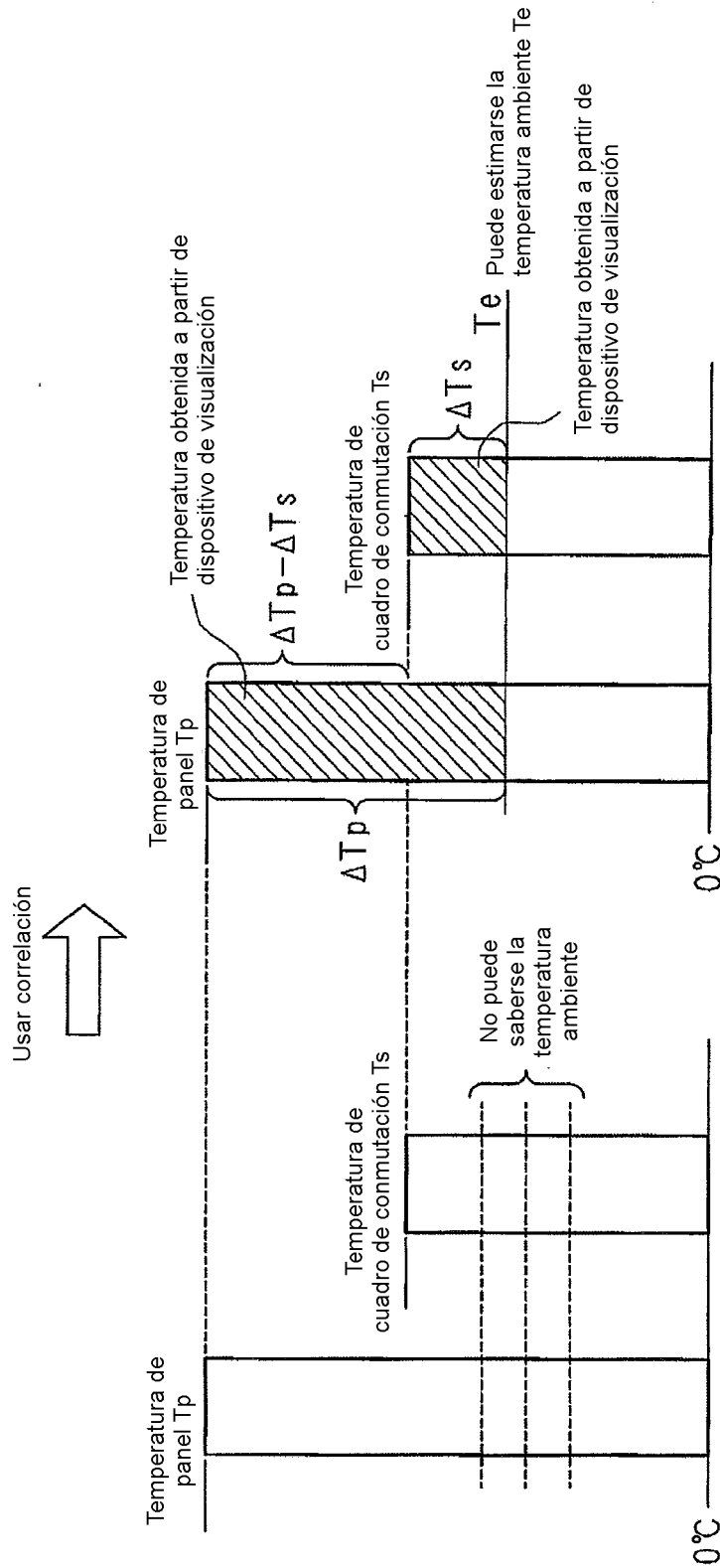


FIG. 6

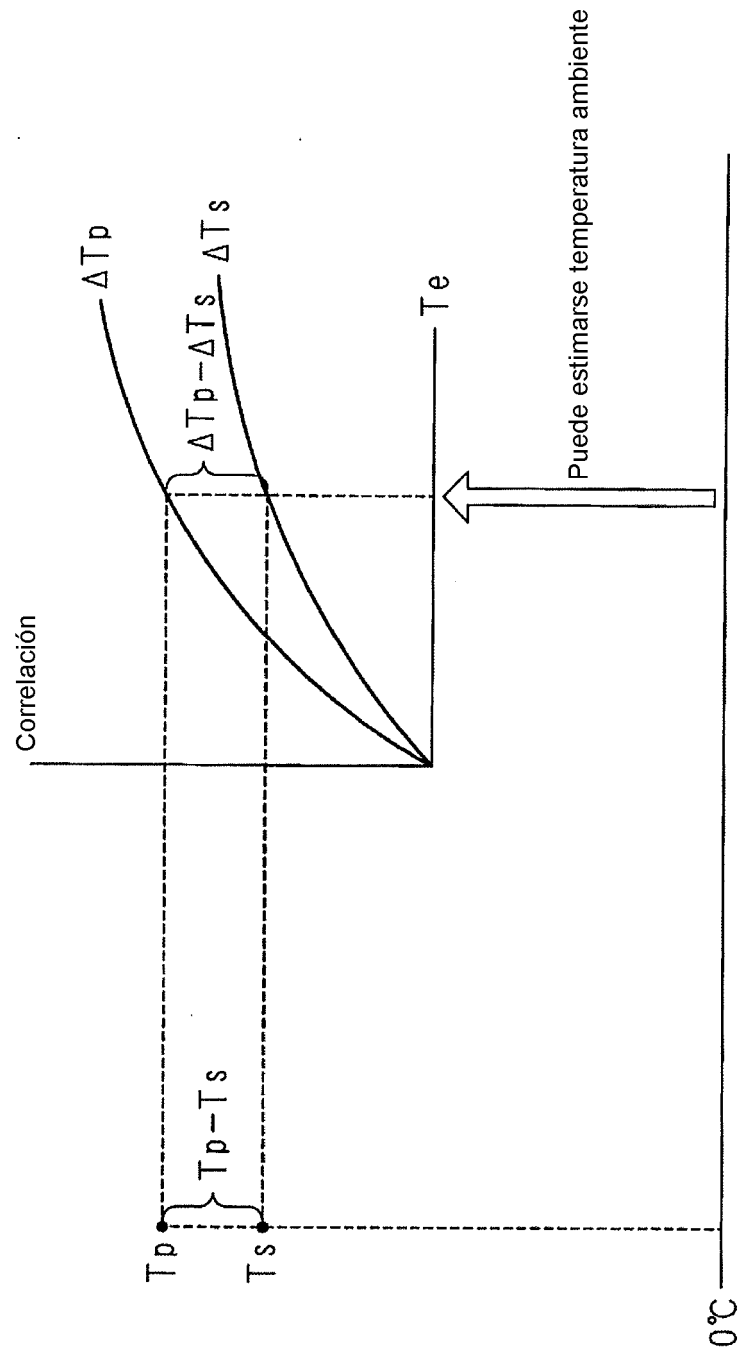


FIG. 7

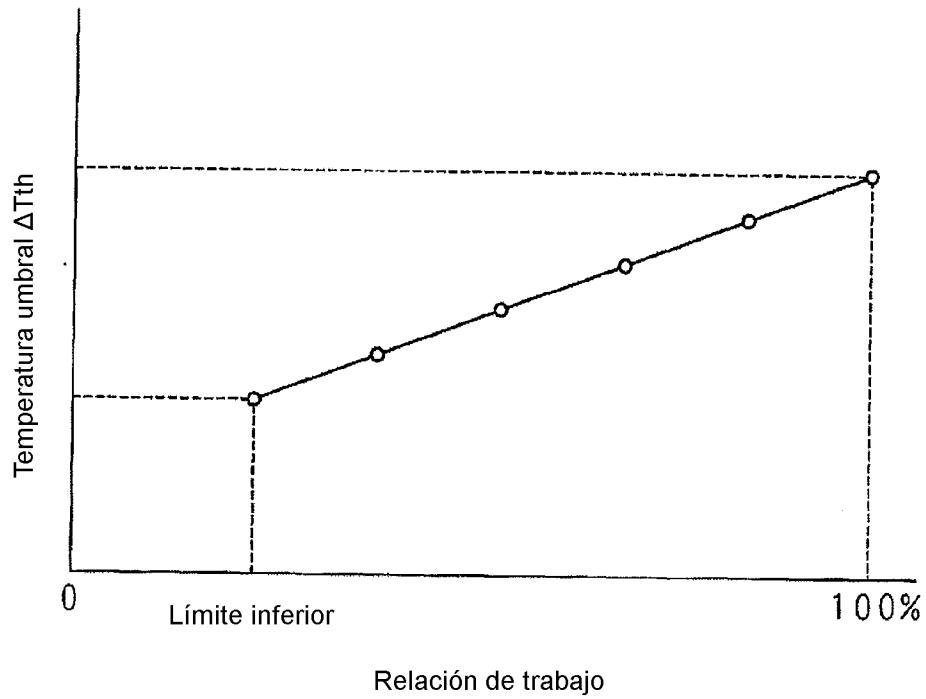


FIG. 8

Cuando el sensor de temperatura de cuadro de conmutación no está influido directamente por el calor generado por la luz posterior

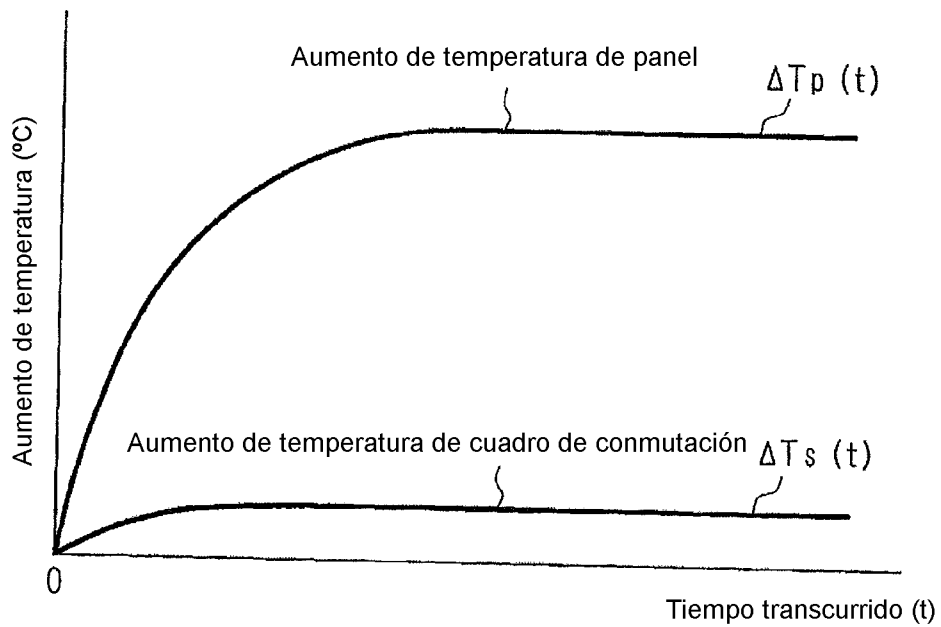


FIG. 9

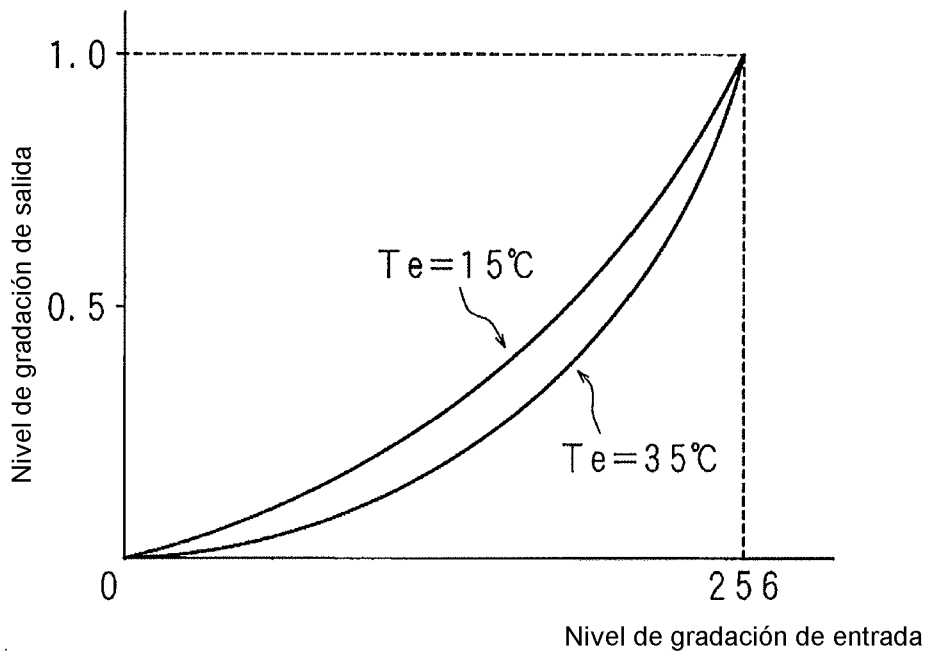


FIG. 10