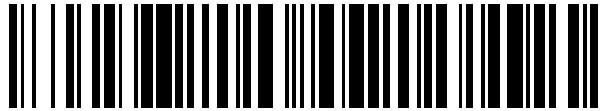


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 812**

51 Int. Cl.:

G09G 3/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2010 E 10192544 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2388769**

54 Título: **Procedimiento de procesamiento de imágenes y dispositivo de visualización que usa el mismo**

30 Prioridad:

20.05.2010 KR 20100047628

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

08.03.2016

73 Titular/es:

**LG DISPLAY CO., LTD. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**PARK, BYUNGHWEE;
LEE, NAMYANG y
CREDELLE, THOMAS LLOYD**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 562 812 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

Procedimiento de procesamiento de imágenes y dispositivo de visualización que usa el mismo

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente de Corea n.º 10-2010-0047628 presentada el 20 de mayo de 2010, que se incorpora en el presente documento por referencia a todos los efectos como si se hubiese expuesto en el presente documento.

Antecedentes**Campo**

Este documento se refiere a un procedimiento de procesamiento de imágenes y a un dispositivo de visualización que usa el mismo.

Técnica relacionada

Los dispositivos de visualización conocidos incluyen un tubo de rayos catódicos, una pantalla de cristal líquido (LCD), un diodo orgánico de emisión de luz (OLED), un panel de visualización de plasma (PDP), etc. Un dispositivo de visualización tiene tantos sub-píxeles de rojo (R), verde (G) y azul (B), respectivamente, como el número máximo de píxeles de una imagen que puede visualizarse.

En los últimos años, con el fin de lograr una reducción de consumo de energía y una alta resolución en un dispositivo de visualización, se ha propuesto en la patente de Estados Unidos N° 7492379, etc. una tecnología para reproducir una imagen cercana a la imagen original que usa píxeles cuyo número es más pequeño que la resolución de una imagen de entrada.

En esta tecnología, hay tantos sub-píxeles G como la resolución de visualización real y tantos sub-píxeles R y B, respectivamente, como la mitad de la resolución de visualización real. En otras palabras, como se muestra en la figura 1, esta tecnología proporciona unos grupos de sub-píxeles, comprendiendo cada grupo de sub-píxeles ocho sub-píxeles: cuatro sub-píxeles G; dos sub-píxeles R; y dos sub-píxeles B, y repitiéndose en un patrón de tablero de ajedrez. Un sub-píxel R y un sub-píxel G constituyen una unidad de píxel, y un sub-píxel B y un sub-píxel G constituyen una unidad de píxel. Los datos R, G y B de entrada RGBi se procesan en forma de imagen en datos RGBo correspondientes a una matriz de píxeles de un dispositivo 2 de visualización mediante un bloque de representación de sub-píxel (SPR) 1. En este punto, el bloque SPR 1 representa todos los datos RGB de entrada RGBi.

Esta tecnología usa un filtro de diamante como se muestra en la figura 3 para determinar los valores de escala de grises de los sub-píxeles usando cinco valores de sub-píxel. El valor ponderado de la parte central del filtro de diamante se establece en 0,5, y las partes periféricas superior, inferior, izquierda y derecha que rodean la parte central se establecen, respectivamente, en 0,125. Como se muestra en la figura 4, con el fin de determinar el valor Ro de datos R de un píxel proporcionado en la intersección de una n-ésima columna Cn y una n-ésima fila Rn, se aplica un valor ponderado de 0,5 al valor Ri de datos R de un píxel proporcionado en la intersección de la n-ésima columna Cn y la n-ésima fila Rn, y se aplica un valor ponderado de 0,125 al valor Ri de datos R de un píxel proporcionado en la intersección de la n-ésima columna Cn y una (n-1)-ésima fila Rn-1, el valor Ri de datos R del píxel proporcionado en la intersección de la n-ésima columna Cn y una (n+1)-ésima fila Rn+1, el valor Ri de datos R de un píxel proporcionado en la intersección de una (n-1)-ésima columna Cn-1 y una n-ésima fila Rn, y el valor Ri de datos R de un píxel proporcionado en la intersección de una (n+1)-ésima columna Cn+1 y la n-ésima fila Rn, respectivamente. El mismo procedimiento se aplica para determinar los valores Go y Bo de datos G y B.

Sin embargo, una tecnología convencional de este tipo es un algoritmo que se ha desarrollado cuando un dispositivo de visualización que puede fabricarse en realidad tiene una resolución baja. Un procedimiento de cálculo de este algoritmo se complica porque todos los datos R, G y B se filtran para evitar la degradación de una imagen de visualización. Como resultado, el grado de reducción del consumo de energía es pequeño en la implementación real de un controlador CI. Por otra parte, un error de color se produce en una imagen de visualización debido al filtro de diamante usado para el procesamiento de imágenes y el procesamiento de nitidez usando datos G, y el desenfoque del contorno de la imagen de visualización se produce como se muestra en la figura 5. Además, como es evidente en la figura 4, se necesitan unas filas específicas y dos filas verticalmente adyacentes a las mismas para determinar los valores de datos de los píxeles dispuestos en las filas específicas correspondientes, por lo que tiene que proporcionarse un mínimo de tres memorias de línea. Un aumento en las memorias de línea provoca un aumento en el coste de unidad de producto.

El documento WO 03/060870 A1 describe unas disposiciones de sub-píxeles de pantalla de panel plano a color. Una disposición puede incluir agrupaciones octales de sub-píxeles. Cada agrupación puede tener sub-píxeles de tres colores con un sub-píxel coloreado que comprende el doble del número de posiciones dentro de la agrupación de sub-píxeles octales como los otros dos sub-píxeles coloreados. Además, se desvela un procedimiento de conversión de formato de datos. El procedimiento puede comprender la detección de bordes restando los datos de color adyacentes y comparando la diferencia con un número predeterminado. Si se detecta un borde, los datos se emiten

a una pantalla después de realizar, por ejemplo, un filtrado usando unos filtros de caja o núcleos de 2x3.

El documento US 2003/0085906 A1 describe el procesamiento de datos para una pantalla. El procesamiento comprende la detección de bordes seguido por el enfoque. Si se detecta un borde, el enfoque se realiza usando un filtro de enfoque.

5 Sumario

Un objeto de este documento es proporcionar un procedimiento de procesamiento de imágenes, que puede mejorar el nivel de calidad de visualización y reducir el coste de procesamiento de un producto cuando se implementa una imagen de visualización usando un número de píxeles menor que la resolución de una imagen de entrada. Este objeto se resuelve mediante las características de las reivindicaciones independientes.

10 Para lograr las ventajas anteriores, una realización a modo de ejemplo de la presente invención proporciona un procedimiento de procesamiento de imágenes, en el que los datos de tres colores primarios de un formato de datos RGB de entrada se representan en un panel de visualización de acuerdo con una estructura de sub-píxeles del panel de visualización, teniendo el panel de visualización tantos sub-píxeles G como la resolución de visualización de los datos G de entrada y tantos sub-píxeles R y B como la mitad de la resolución de visualización de los datos R y B de entrada, respectivamente, comprendiendo el procedimiento preferentemente: (A) separar los datos R y B y los datos G a partir de los datos de entrada; (B) cargar los datos que corresponden a las filas impares respectivas de los datos R y B gamma-convertidos y almacenar los datos que corresponden a las filas pares respectivas de los datos R y B adyacentes a las filas impares cargadas; (C) cargar dos datos R de la fila par, junto con dos datos R de la fila impar que corresponden a una primera posición de visualización, con el fin de formar un área de píxeles R de 2x2, y cargar dos datos B de la fila par, junto con dos datos B de la fila impar que corresponden a una segunda posición de visualización, con el fin de formar un área de píxeles B de 2x2; (D) calcular la nitidez de los datos de visualización correspondientes comparando los datos en cada una de las áreas de píxeles R y B columna a columna y fila a fila; (E) calcular la luminancia de los datos de visualización, tomando el valor promedio de los datos que corresponden a la fila impar de cada una de las áreas de píxeles R y B; (F) determinar el valor de escala de grises de los datos R de salida sumando la nitidez a la luminancia de los datos R, y determinar el valor de escala de grises de los datos B de salida sumando la nitidez a la luminancia de los datos B; y (G) combinar los datos R y B gamma-inversa-convertidos y los datos G de entrada y, a continuación, emitir los datos combinados de acuerdo con la estructura de sub-píxeles del panel de visualización.

30 El (D) comprende: (D1) determinar los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo comparando los datos en cada una de las áreas de píxeles R y B columna a columna para un valor umbral predeterminado; y (D2) calcular (S80) la nitidez de los datos de visualización correspondientes usando la diferencia entre los datos en cada fila de cada una de las áreas de píxeles R y B y un valor de nivel predeterminado basándose en los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo.

35 En el (D1), si un valor de comparación entre los datos en cada columna es menor que el valor umbral predeterminado, los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo se determinan como ALTOS, mientras que, si el valor de comparación es mayor que el valor umbral predeterminado, los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo se determinan como BAJOS; y, en el (D2), si el valor lógico de al menos uno de los bits de bandera primero y segundo es ALTO, las áreas de píxeles R y B correspondientes se detectan como un borde vertical para el filtrado de nitidez, y, a continuación, el número de bits de los datos del área de píxeles R/B correspondiente se extiende desde M bits a N bits ($N > M$).

40 Este procedimiento de procesamiento de imágenes comprende además: si los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo son todos BAJOS, extender (S70) el número de bits de los datos que corresponden a la fila impar de cada una de las áreas de píxeles R y B desde M bits a N bits entre la (D) y la (E); y recuperar el número de bits de los datos R/B de salida cuyo valor de escala de grises se determina desde N bits a M bits entre la (F) y la (G).

45 Este procedimiento de procesamiento de imágenes comprende además: convertir por gamma los datos R y B separados entre la (A) y la (B); y convertir por gamma inversa (150) los datos R y B de salida entre la (F) y la (G).

La nitidez se obtiene dividiendo la suma de las diferencias entre los datos en cada fila de cada una de las áreas de píxeles R y B por 2 y multiplicando el valor del nivel por el resultado de la división.

50 En el panel de visualización, están dispuestos en un patrón de tablero de ajedrez un primer píxel que comprende un sub-píxel R y un sub-píxel G y un segundo píxel que comprende un sub-píxel B y un sub-píxel G; y la (D) se omite para las columnas de datos R y B cuya posición de visualización está definida entre el área de no visualización más exterior del panel de visualización y una columna de datos G.

55 En la (D), el valor de nivel máximo se aplica a las columnas de datos R y B cuya posición de visualización está enfrentada al área de no visualización más exterior del panel de visualización con la columna de datos G interpuesta entre ellas.

Una realización a modo de ejemplo de la presente invención proporciona un dispositivo de visualización, que comprende preferentemente: un panel de visualización que tiene tantos sub-píxeles G como la resolución de visualización de los datos G de entrada y tantos sub-píxeles R y B como la mitad de la resolución de visualización de los datos R y B de entrada, respectivamente; una unidad de conversión gamma para convertir por gamma los datos R y B separados de los datos de entrada; una memoria para almacenar los datos que corresponden a las filas pares respectivas de los datos R y B adyacentes a las filas impares cargadas línea a línea cuando los datos cargados corresponden a las filas impares respectivas de los datos R y B gamma-convertidos; una primera unidad de filtrado para cargar dos datos R de la fila par, junto con dos datos R de la fila impar que corresponden a una primera posición de visualización, con el fin de formar un área de píxeles R de 2x2, cargar dos datos B de la fila par, junto con dos datos B de la fila impar que corresponden a una segunda posición de visualización, con el fin de formar un área de píxeles B de 2x2, y calcular la nitidez de los datos de visualización correspondientes comparando los datos en cada una de las áreas de píxeles R y B columna a columna y fila a fila; una segunda unidad de filtrado para calcular la luminancia de los datos de visualización tomando el valor promedio de los datos que corresponden a la fila impar de cada una de las áreas de píxeles R y B, determinar el valor de escala de grises de los datos R de salida sumando la nitidez a la luminancia de los datos R, y determinar el valor de escala de grises de los datos B de salida sumando la nitidez a la luminancia de los datos B; una unidad de conversión gamma inversa para convertir por gamma inversa los datos R y B de salida; y una unidad de alineación de datos para combinar los datos R y B convertidos por gamma inversa y los datos G de entrada y, a continuación, emitir los datos combinados de acuerdo con la estructura de sub-píxeles del panel de visualización.

20 **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan en y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

- 25 La figura 1 es una vista que muestra una configuración de píxeles convencional;
- La figura 2 es una vista que muestra de manera esquemática una configuración para representar datos en una matriz de píxeles de la figura 1;
- La figura 3 es una vista que muestra un filtro de diamante usado para la representación de la figura 2;
- La figura 4 es una vista que muestra un ejemplo de la representación;
- 30 La figura 5 es una vista que muestra el desenfoque del contorno de una imagen de visualización de acuerdo con la técnica convencional;
- La figura 6 es una vista que muestra de manera secuencial un procedimiento de procesamiento de imágenes de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención;
- La figura 7 es una vista que muestra un área de píxeles R de 2x2 y un área de píxeles B de 2x2;
- 35 La figura 8 es una vista que muestra de manera ilustrativa una pluralidad de valores umbral y valores de nivel;
- La figura 9 es una vista que muestra la redistribución y la salida de los datos de salida de acuerdo con una estructura de píxeles de un panel de visualización;
- La figura 10 es una vista para explicar un caso en el que se omite un procedimiento de filtrado de nitidez o un valor de nivel aplicado al procedimiento de filtrado de nitidez que se ajusta a un valor máximo;
- 40 La figura 11 es una vista que muestra una mejora en el nivel de calidad de visualización de acuerdo con la presente invención;
- La figura 12 muestra un dispositivo de visualización de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención; y
- La figura 13 muestra un circuito de procesamiento de imágenes de la figura 12 en detalle.

45 **Descripción detallada**

En lo sucesivo en el presente documento, se describirá en detalle una implementación de este documento con referencia a las figuras 6 a 13.

En primer lugar, se describirá un procedimiento de procesamiento de imágenes de la presente invención a través de las figuras 6 a 11.

50 La figura 6 muestra de manera secuencial un procedimiento de procesamiento de imágenes de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 6, este procedimiento de procesamiento de imágenes se realiza en un panel de visualización cuyo número de píxeles es menor que la resolución de una imagen de entrada. En el panel de visualización de acuerdo con la presente invención, hay tantos sub-píxeles G como la resolución de visualización de los datos G de entrada y tantos sub-píxeles R y B como la mitad de la resolución de visualización de los datos R y B de entrada, respectivamente. En otras palabras, como se muestra en la figura 1, el panel de visualización de acuerdo con la presente invención tiene unos grupos de sub-píxeles, comprendiendo cada grupo de sub-píxeles ocho sub-píxeles: cuatro sub-píxeles G; dos sub-píxeles R; y dos sub-píxeles B, y repitiéndose en un patrón de

tablero de ajedrez. Un sub-píxel R y un sub-píxel G constituyen una unidad de píxel, y un sub-píxel B y un sub-píxel G constituyen una unidad de píxel. En el panel de visualización, están dispuestos en un patrón de tablero de ajedrez un primer píxel que comprende un sub-píxel R y un sub-píxel G y un segundo píxel que comprende un sub-píxel B y un sub-píxel G.

- 5 Con el fin de representar los datos de tres colores primarios RiGiBi de un formato de datos RGB de entrada de acuerdo con una estructura de sub-píxeles del panel de visualización, en este procedimiento de procesamiento de imágenes, los datos R y B RiBi y los datos G Gi se separan de los datos RiGiBi de entrada de M bits (M es un número natural) (S10). A continuación, los datos R y B RiBi separados se gamma-convierten usando una cualquiera de las curvas gamma predeterminadas de 1,8 a 2,2 (S20). Mediante esta gamma-conversión, los datos R y B RiBi se convierten en un valor lineal.

En este procedimiento de procesamiento de imágenes, los datos que corresponden a las filas impares de los datos R y B RiBi gamma-convertidos se cargan en un registro de almacenamiento temporal de datos, y los datos que corresponden a filas pares de los datos R y B RiBi adyacentes por debajo las filas impares cargadas se almacenan usando una memoria de línea (S30).

- 15 En este procedimiento de procesamiento de imágenes, como se muestra en la figura 7, dos datos R R10 y R11 de la fila par, junto con dos datos R R00 y R01 de la fila impar que corresponden a una posición X de visualización, se cargan en un registro con el fin de formar un área de píxeles R de 2x2. Por otra parte, dos datos B B10 y B11 de la fila par, junto con dos datos B B00 y B01 de la fila impar que corresponde a una posición Y de visualización, se cargan en el registro con el fin de formar un área de píxeles B de 2x2 (S40).

- 20 En este procedimiento de procesamiento de imágenes, se determinan los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo comparando los datos en cada una de las áreas de píxeles R y B columna a columna (S50). En este procedimiento de procesamiento de imágenes, si un valor de comparación entre los datos de cada columna de cada una de las áreas de píxeles R y B es menor que un valor umbral predeterminado, los valores lógicos de los bits de bandera se determinan como ALTOS ('1'), mientras que, si el valor de comparación es mayor que el valor umbral predeterminado, los valores lógicos de los bits de bandera se determinan como BAJOS ('0'). En este caso, el valor umbral puede predeterminarse para uno cualquiera de una pluralidad de valores T0 ~ T3 umbral mostrados en la figura 8. Por ejemplo, en este procedimiento de procesamiento de imágenes, si $|R00-R10|$ en el área de píxeles R de 2x2 es menor que el valor umbral predeterminado, el valor lógico del primer bit de bandera se determina como '1', y si $|R01-R11|$ es menor que el valor umbral predeterminado, el valor lógico del segundo bit de bandera se determina como '1'. Por otra parte, si $|B00-B10|$ en el área de píxeles B de 2x2 es menor que el valor umbral predeterminado, el valor lógico del primer bit de bandera se determina como '1', y si $|B01-B11|$ es menor que el valor umbral predeterminado, el valor lógico del segundo bit de bandera se determina como '1'.

- En este procedimiento de procesamiento de imágenes, el valor lógico de al menos uno de los bits de bandera primero y segundo es '1' (Sí en S60), las áreas de píxeles R y B correspondientes se detectan como un borde vertical para el filtrado de nitidez. Y, el número de bits de los datos de cada una de las áreas de píxeles R/B correspondiente se extiende desde M bits a N bits ($N > M$) (S70). En este caso, 'M' puede ser '8', y 'N' puede ser '12'.

- En este procedimiento de procesamiento de imágenes, la nitidez S se calcula usando la diferencia entre los datos de cada fila de cada una de las áreas de píxeles R y B correspondientes y un valor de nivel predeterminado (S80). El valor de nivel puede predeterminarse para uno cualquiera de una pluralidad de valores de nivel L0 a L3 mostrados en la figura 8. En el área de píxeles R, la diferencia entre los datos de cada fila se calcula como una fila par $r = R00-R01$ y una fila impar $r = R10-R11$. En el presente documento, 'r' indica un operador matemático que indica un tope superior. Como resultado, la nitidez Sr en el área de píxeles R se calcula por $\{\text{valor de nivel} * (\text{fila par } r + \text{fila impar } r)/2\}$. En el área de píxeles B, la diferencia entre los datos de cada fila se calcula como una fila par $r = B00-B01$ y una fila impar $r = B10-B11$. Como resultado, la nitidez Sb en el área de píxeles B se calcula por $\{\text{valor de nivel} * (\text{fila par } r + \text{fila impar } r)/2\}$.

En este procedimiento de procesamiento de imágenes, si el valor lógico del primer bit de bandera y el valor lógico del segundo bit de bandera son todos "0" (No en S60), el número de bits de los datos que corresponden a la fila impar de cada una de las áreas de píxeles R y B se extiende desde M bits a N bits sin el procesamiento de nitidez mostrado en S70 y S80 (S90).

- 50 En este procedimiento de procesamiento de imágenes, considerando que el número de píxeles del panel de visualización es la mitad en comparación con la imagen de entrada de R y B, la luminancia L de los datos de visualización se calcula tomando el valor medio de los datos que corresponden a la fila impar de cada una de las áreas de píxeles R y B como se muestra en la figura 7 (S100). Por ejemplo, en la figura 7, la luminancia Lr de los datos R a visualizarse en la posición X del panel de visualización se calcula por $(R00 + R01)/2$, y la luminancia Lb de los datos B a visualizarse en la posición Y del panel de visualización se calcula por $(B00 + B01)/2$. Un esquema de filtrado simple de 2x1 de este tipo proporciona una velocidad de procesamiento de imágenes mayor porque el cálculo se simplifica en comparación con un filtro de diamante convencional que requiere un cálculo complicado. Por otra parte, este esquema es muy eficaz para reducir el consumo de energía ya que se reduce la carga de cálculo.

- 5 En este procedimiento de procesamiento de imágenes, el valor de escala de grises de los datos R Ro de salida se determina sumando la nitidez Sr a la luminancia Lr de los datos R, y el valor de escala de grises de los datos B Bo de salida se determina sumando la nitidez Sb a la luminancia Lb de los datos B (S110). Y, se determina el número de bits de los datos R/B de salida cuyo valor de escala de grises se restablece desde N bits a los M bits originales (S120).
- 10 En este procedimiento de procesamiento de imágenes, si cada una de las áreas de píxeles R y B no es la última área de la fila impar (No en S130), el valor de escala de grises Ro/Bo de S120 se almacena en una memoria intermedia y se retroalimenta a S30, y, a continuación, las etapas S30 a S120 se repiten hasta la última área de la fila impar. Por el contrario, si cada una de las áreas de píxeles R y B es la última área de la fila impar (Sí en S130), todo los datos R y B Ro y Bo de salida de las filas impares almacenados en la memoria intermedia se convierten por gamma inversa a través del proceso inverso de S20 (S150).
- 15 En este procedimiento de procesamiento de imágenes, se combinan los datos R y B Ro y Bo de salida convertidos por gamma inversa y los datos Gi G de entrada, y, a continuación, se emiten los datos RoGoBo de salida combinados de acuerdo con la estructura de píxeles del panel de visualización, como se muestra en la figura 9 (S160). El procedimiento de procesamiento de imágenes explicado en S10 a S160 se realiza con los datos que corresponden a todas las filas de acuerdo con un procedimiento secuencial de fila.
- 20 Mientras tanto, como se muestra en "A" de la figura 10, el procedimiento de filtrado de nitidez explicado en S70 y S80 puede omitirse para las columnas de datos R y B cuya posición de visualización se define entre el área NAA de no visualización más externa del panel de visualización y una columna de datos G de un área AA de visualización. Como el filtrado de nitidez sirve para aumentar la luminancia, si el filtrado de nitidez se realiza en la posición "A", un color púrpura producido mezclando el color R y el color B puede reconocerse como una línea en contraste con el área NAA de no visualización. Si se omite el filtrado de nitidez para la posición "A", se reduce de manera significativa un efecto lateral.
- 25 Por otra parte, en cuanto al valor de nivel aplicado al procedimiento de filtrado de nitidez explicado en S70 y S80, como se muestra en "B" de la figura 10, el valor de nivel máximo (por ejemplo, L0 de la figura 8) puede aplicarse a las columnas de datos R y B cuya posición de visualización se enfrenta al área NAA de no visualización más externa del panel de visualización con la columna de datos G interpuesta entre las mismas. Por lo tanto, reforzando el filtrado de nitidez de la columna de datos R y B colocada en "B", puede aliviarse de manera considerable un fenómeno verdoso provocado por la columna de datos G contigua al área NAA de no visualización más externa.
- 30 Como se ha descrito anteriormente, el procedimiento de procesamiento de imágenes de acuerdo con la realización a modo de ejemplo de la presente invención es un algoritmo que apunta una alta resolución, en el que el filtrado solo se aplica a los datos R y B, pero no a los datos G. En particular, el esquema de filtrado simple de 2x1 se usa para el procesamiento de imágenes, y no se realiza un filtrado de nitidez para los datos G en absoluto, por lo que el consumo de energía puede reducirse. También, como se muestra en la figura 11, la presente invención puede lograr una imagen de visualización de bastante buen estado y sin errores de color y desenfoque del contorno de la imagen.
- 35 Además, una memoria de línea es suficiente para implementar la presente invención, a diferencia de la técnica convencional que necesita un mínimo de tres memorias de línea, lo que reduce de manera considerable el coste unitario del producto.
- A continuación, se describirá un dispositivo de visualización de la presente invención a través de las figuras 12 y 13.
- 40 La figura 12 muestra un dispositivo de visualización de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención. La figura 13 muestra un circuito de procesamiento de imágenes de la figura 12 en detalle.
- Haciendo referencia a la figura 12, este dispositivo de visualización comprende un circuito 10 de procesamiento de imágenes y un elemento 20 de visualización.
- 45 El elemento 20 de visualización comprende un panel de visualización, un controlador de temporización, un motor de datos y un motor de escaneo. Este elemento 20 de visualización puede implementarse como una pantalla de cristal líquido (LCD), una pantalla de emisión de campo (FED), un panel de visualización de plasma (PDP), un diodo orgánico de emisión de luz (OLED), etc.
- 50 En el panel de visualización, una pluralidad de líneas de datos y una pluralidad de líneas de puerta están dispuestas con el fin de cruzarse entre sí, y se forman unos sub-píxeles en los cruces de las mismas. El número de píxeles del panel de visualización es menor que la resolución de una imagen de entrada. En este panel de visualización, hay tantos sub-píxeles G como la resolución de visualización de los datos G de entrada y tantos sub-píxeles R y B como la mitad de la resolución de visualización de los datos R y B de entrada, respectivamente. En otras palabras, como se muestra en la figura 1, el panel de visualización de acuerdo con la presente invención tiene unos grupos de sub-píxeles, comprendiendo cada grupo de sub-píxeles ocho sub-píxeles: cuatro sub-píxeles G; dos sub-píxeles R; y dos sub-píxeles B, y repitiéndose en un patrón de tablero de ajedrez. Un sub-píxel R y un sub-píxel G constituyen una unidad de píxel, y un sub-píxel B y un sub-píxel G constituyen una unidad de píxel. En el panel de visualización, están dispuestos en un patrón de tablero de ajedrez un primer píxel que comprende un sub-píxel R y un sub-píxel G y un segundo píxel que comprende un sub-píxel B y un sub-píxel G.
- 55

- 5 El controlador de temporización recibe una pluralidad de señales de temporización desde un sistema y genera señales de control para controlar los tiempos de funcionamiento del motor de datos y el motor de escaneo. Las señales de control para controlar el motor de escaneo incluyen un pulso de inicio de puerta (SGP), un reloj de cambio de puerta GSC, una señal de habilitación de salida de puerta (GOE), etc. Las señales de control para controlar el motor de datos incluyen un pulso de inicio de origen (SSP), un reloj de muestreo de origen (SSC), una señal de control de polaridad (POL), una señal de habilitación de salida de origen (SOE), etc. El controlador de temporización suministra unos datos R, G y B de salida Ro, Go, y Bo del circuito 10 de procesamiento de imágenes al motor de datos.
- 10 El motor de datos comprende una pluralidad de circuitos integrados de unidad de origen (CI de unidad de origen), y asegura los datos de video digital RoGoBo bajo el control del controlador de temporización. El motor de datos convierte los datos de video digital RoGoBo en una tensión de datos positivos/negativos analógicos y la suministra a las líneas de datos del panel de visualización. El número de canales de salida de los CI de unidad de origen se reduce en 1/3, en comparación a cuando se forman los sub-píxeles R, G y B en una unidad de píxeles mediante la configuración de sub-píxeles descrita anteriormente del panel de visualización. Como resultado, el coste unitario de las piezas puede reducirse reduciendo el tamaño del chip.
- 15 El motor de escaneo comprende uno o más CI de unidad de puerta, y suministra de manera secuencial un pulso de escaneo (o pulso de puerta) a las líneas de puerta del panel de visualización. En un procedimiento de puerta en panel (GIP), el motor de escaneo puede comprender un cambiador de nivel montado en una placa de control y un registrador de cambios formado en el panel de visualización.
- 20 El circuito 10 de procesamiento de imágenes comprende, como se muestra en la figura 13, una unidad 11 de conversión gamma, una primera unidad 12 de filtrado, una segunda unidad 13 de filtrado, una unidad 14 de conversión gamma inversa, y una unidad 15 de alineación de datos.
- 25 La unidad 11 de conversión gamma convierte por gamma los datos R y B RiBi separados de los datos de entrada RiGiBi usando una cualquiera de las curvas gamma predeterminadas de 1,8 a 2,2, y, a continuación, los suministra a la primera unidad 12 de filtrado. La unidad 11 de conversión gamma comprende una unidad 11R de conversión gamma R para convertir por gamma los datos R Ri y una unidad 11B de conversión gamma para convertir por gamma los datos B Bi.
- 30 La primera unidad 12 de filtrado carga dos datos de una fila par almacenados en una memoria de línea, junto con dos datos de una fila impar que corresponden a una posición de visualización correspondiente en un registro con el fin de formar un área de píxeles de 2x2. La primera unidad 12 de filtrado determina los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo comparando los datos en cada una de las áreas de píxeles R y B columna a columna. Después de esto, si el valor lógico de al menos uno de los bits de bandera primero y segundo es '1', el área de píxeles correspondiente se detecta como un borde vertical para el filtrado de nitidez. A continuación, usando el área de píxeles de 2x2 como un filtro de nitidez, se calcula la nitidez S usando la diferencia entre los datos en cada fila de cada una de las áreas de píxeles correspondientes y un valor de nivel predeterminado y, a continuación, se suministra a la segunda unidad 13 de filtrado. La primera unidad 12 de filtrado comprende una primera unidad 12R de filtrado R para calcular la nitidez de los datos R Ri y una primera unidad 12B de filtrado B para calcular la nitidez de los datos B Bi.
- 35 Considerando que el número de píxeles de la pantalla de visualización es la mitad en comparación con la imagen de entrada de R y B, la segunda unidad 13 de filtrado calcula la luminancia L de los datos de visualización tomando el valor promedio de los datos que corresponden a la fila impar de cada una de las áreas de píxeles R y B. Un esquema de filtrado simple de 2x1 de este tipo proporciona una velocidad de procesamiento de imágenes mayor porque el cálculo se simplifica en comparación con un filtro de diamante convencional que necesita un cálculo complicado. Por otra parte, este esquema es muy eficaz para reducir el consumo de energía ya que se reduce la carga de cálculo. La segunda unidad 13 de filtrado determina el valor de escala de grises de los datos R de salida Ro sumando la nitidez a la luminancia de los datos R, y determina el valor de escala de grises de los datos B de salida Bo sumando la nitidez a la luminancia de los datos B, y, a continuación, los suministra a la unidad 14 de conversión gamma inversa. La segunda unidad 13 de filtrado comprende una segunda unidad 13R de filtrado R para calcular la luminancia de los datos de visualización en el área de píxeles R y, a continuación, determinar el valor de escala de grises de los datos R de salida Ro sumando la nitidez a la luminancia de los datos R y una segunda unidad 13B de filtrado B para calcular la luminancia de los datos de visualización en el área de píxeles B y, a continuación, determinar el valor de escala de grises de los datos B de salida Bo sumando la nitidez a la luminancia de los datos B.
- 40 La unidad 14 de conversión gamma inversa convierte por gamma los datos R y B de salida Ro y Bo y, a continuación, los suministra a la unidad 15 de alineación de datos. La unidad 14 de conversión gamma inversa comprende una unidad 14R de conversión gamma inversa R para convertir por gamma inversa los datos R de salida Ro y una unidad 14B de conversión gamma inversa B para convertir por gamma inversa los datos B de salida Bo.
- 45 La unidad 15 de alineación de datos combina los datos R y B de salida gamma-inversa-convertidos Ro y Bo y los datos G de entrada Gi, y, a continuación, emite los datos de salida combinados de acuerdo con la estructura de
- 50
- 55

píxeles del panel de visualización.

- 5 Como se ha descrito anteriormente, en el procedimiento de procesamiento de imágenes y el dispositivo de visualización que usa el mismo de acuerdo con la realización a modo de ejemplo de la presente invención, el esquema de filtrado simple de 2x1 se usa para los datos R y B para el procesamiento de imágenes, y no se realiza un filtrado de nitidez para los datos G en absoluto, por lo que el consumo de energía puede reducirse y el nivel de calidad de visualización puede mejorarse mucho. Además, una memoria de línea es suficiente para implementar el procedimiento de procesamiento de imágenes y el dispositivo de visualización que usa el mismo de acuerdo con la presente invención, a diferencia de la técnica convencional que necesita un mínimo de tres memorias de línea, reduciendo por lo tanto de manera considerable el coste unitario del producto.
- 10 Además, las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención se han descrito de manera que deberían considerarse como ilustrativas y pueden hacerse diversos cambios y modificaciones sin alejarse del ámbito técnico de la presente invención. En consecuencia, el ámbito de la presente invención no debería estar limitado por las realizaciones a modo de ejemplo, sino que debería definirse por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de procesamiento de imágenes, en el que los datos de tres colores primarios de un formato de datos RGB de entrada se representan en un panel de visualización de acuerdo con una estructura de sub-píxeles del panel de visualización, teniendo el panel de visualización tantos sub-píxeles G como la resolución de visualización de los datos G de entrada y tantos sub-píxeles R y B como la mitad de la resolución de visualización de los datos R y B de entrada, respectivamente, comprendiendo el procedimiento:
- 5 (A) separar (S10) los datos R y B y los datos G a partir de los datos de entrada;
 (B) convertir por gamma (S20) los datos R y B separados, y cargar (S30) los datos que corresponden a las filas impares respectivas de los datos R y B gamma-convertidos a un registro, y almacenar los datos que corresponden a las filas pares respectivas de los datos R y B adyacentes a las filas impares cargadas;
 10 (C) cargar (S40) dos datos R de la fila par, junto con dos datos R de la fila impar que corresponden a una primera posición de visualización, con el fin de formar un área de píxeles R de 2x2, y cargar dos datos B de la fila par, junto con dos datos B de la fila impar que corresponden a una segunda posición de visualización, con el fin de formar un área de píxeles B de 2x2;
 15 (D1) determinar (S50) los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo comparando el valor que corresponde a la diferencia absoluta entre los datos en cada una de las áreas de píxeles R y B columna a columna para un valor umbral predeterminado,
 en el que, si un valor de comparación entre los datos en cada columna es menor que el valor umbral predeterminado, los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo se determinan como ALTOS,
 20 mientras que, si el valor de comparación es mayor que el valor umbral predeterminado, los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo se determinan como BAJOS;
 (D2) calcular (S80) la nitidez de los datos de visualización correspondientes usando la diferencia entre los datos en cada fila de cada una de las áreas de píxeles R y B y un valor de nivel predeterminado en el caso de que el valor lógico de al menos uno de entre los bits de bandera primero y segundo sea ALTO,
 25 en el que la nitidez se obtiene dividiendo la suma de las diferencias entre los datos en cada fila de cada una de las áreas de píxeles R y B por 2 y multiplicando el valor de nivel por el resultado de la división, y
 en el que, si el valor lógico de al menos uno de los bits de bandera primero y segundo es ALTO, las áreas de píxeles R y B correspondientes se detectan como un borde vertical para el filtrado de nitidez, y, a continuación, el número de bits de los datos del área de píxeles R/B correspondiente se extiende desde M bits a N bits ($N > M$);
 30 (E) calcular la luminancia (S100) de los datos de visualización, tomando el valor promedio de los datos que corresponden a la fila impar de cada una de las áreas de píxeles R y B;
 (F) determinar (S110) el valor de escala de grises de los datos R de salida sumando la nitidez a la luminancia de los datos R, y determinar el valor de escala de grises de los datos B de salida sumando la nitidez a la luminancia de los datos B; y
 35 (G) convertir por gamma inversa (S150) los datos R y B de salida, y combinar (S160) los datos R y B gamma-inversa-convertidos y los datos G de entrada y, a continuación, emitir los datos combinados de acuerdo con la estructura de sub-píxeles del panel de visualización.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
- 40 si los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo son todos BAJOS, extender (S70) el número de bits de los datos que corresponden a la fila impar de cada una de las áreas de píxeles R y B desde M bits a N bits sin el filtrado de nitidez entre las etapas D y E; y
 recuperar (S120) el número de bits de los datos R/B de salida cuyo valor de escala de grises se determina desde N bits a M bits entre las etapas F y G.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que, en el panel de visualización, un primer píxel que comprende un sub-píxel R y un sub-píxel G y un segundo píxel que comprende un sub-píxel B y un sub-píxel G están dispuestos en un patrón de tablero de ajedrez; y
 45 la etapa D se omite para las columnas de datos R y B cuya posición de visualización está definida entre el área de no visualización más exterior del panel de visualización y una columna de datos G.
4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que, en la etapa D, el valor de nivel máximo se aplica a las columnas de datos R y B cuya posición de visualización está enfrentada al área de no visualización más exterior del panel de visualización con la columna de datos G interpuesta entre las mismas.
5. Un dispositivo de visualización, que comprende:
- 55 un panel de visualización que tiene tantos sub-píxeles G como la resolución de visualización de los datos G de entrada y tantos sub-píxeles R y B como la mitad de la resolución de visualización de los datos R y B de entrada, respectivamente;
 una unidad (11) de conversión gamma para convertir por gamma los datos R y B separados de los datos de entrada;
 una memoria para almacenar los datos que corresponden a las filas pares respectivas de los datos R y B adyacentes a las filas impares cargadas línea a línea cuando los datos cargados corresponden a las filas

- impares respectivas de los datos R y B gamma-convertidos;
 una primera unidad (12) de filtrado para cargar dos datos R de la fila par, junto con dos datos R de la fila impar que corresponden a una primera posición de visualización, con el fin de formar un área de píxeles R de 2x2, cargar dos datos B de la fila par, junto con dos datos B de la fila impar que corresponden a una segunda posición de visualización, con el fin de formar un área de píxeles B de 2x2, y determinar los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo comparando el valor que corresponde a la diferencia absoluta entre los datos en cada una de las áreas de píxeles R y B columna a columna para un valor umbral predeterminado, y calcular la nitidez de los datos de visualización correspondientes usando la diferencia entre los datos en cada fila de cada una de las áreas de píxeles R y B y un valor de nivel predeterminado en el caso de que el valor lógico de al menos uno de los bits de bandera primero y segundo sea ALTO;
- 5 una segunda unidad (13) de filtrado para calcular la luminancia de los datos de visualización tomando el valor promedio de los datos que corresponden a la fila impar de cada una de las áreas de píxeles R y B, determinar el valor de escala de grises de los datos R de salida sumando la nitidez a la luminancia de los datos R, y determinar el valor de escala de grises de los datos B de salida sumando la nitidez a la luminancia de los datos B;
- 10 una unidad (14) de conversión gamma inversa para efectuar la conversión gamma inversa de los datos R y B de salida; y
- 15 una unidad (15) de alineación de datos para combinar los datos R y B convertidos por gamma inversa y los datos G de entrada y, a continuación, emitir los datos combinados de acuerdo con la estructura de sub-píxeles del panel de visualización,
- 20 en el que la nitidez se obtiene dividiendo la suma de las diferencias entre los datos en cada fila de cada una de las áreas de píxeles R y B por 2 y multiplicando el valor de nivel por el resultado de la división
- en el que, si un valor de comparación entre los datos en cada columna es menor que el valor umbral predeterminado, la primera unidad de filtrado determina los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo como ALTOS, mientras que, si el valor de comparación es mayor que el valor umbral predeterminado,
- 25 la primera unidad de filtrado determina los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo como BAJOS, y
- en el que, si el valor lógico de al menos uno de los bits de bandera primero y segundo es ALTO, las áreas de píxeles R y B correspondientes se detectan como un borde vertical para el filtrado de nitidez.
6. El dispositivo de visualización de la reivindicación 5, en el que, si los valores lógicos de los bits de bandera primero y segundo son todos BAJOS, la primera unidad (12) de filtrado omite el cálculo de la nitidez de las áreas de píxeles R y B correspondientes.
- 30
7. El dispositivo de visualización de la reivindicación 5, en el que, en el panel de visualización, un primer píxel que comprende un sub-píxel R y un sub-píxel G y un segundo píxel que comprende un sub-píxel B y un sub-píxel G están dispuestos en un patrón de tablero de ajedrez; y
- 35 la primera unidad (12) de filtrado omite el cálculo de la nitidez para las columnas de datos R y B cuya posición de visualización se define entre el área de no visualización más exterior del panel de visualización y una columna de datos G.
8. El dispositivo de visualización de la reivindicación 7, en el que la primera unidad (12) de filtrado aplica el valor de nivel máximo a las columnas de datos R y B cuya posición de visualización se enfrenta al área de no visualización más exterior del panel de visualización con una columna de datos G interpuesta entre las mismas.
- 40

FIG. 1

(TÉCNICA RELACIONADA)

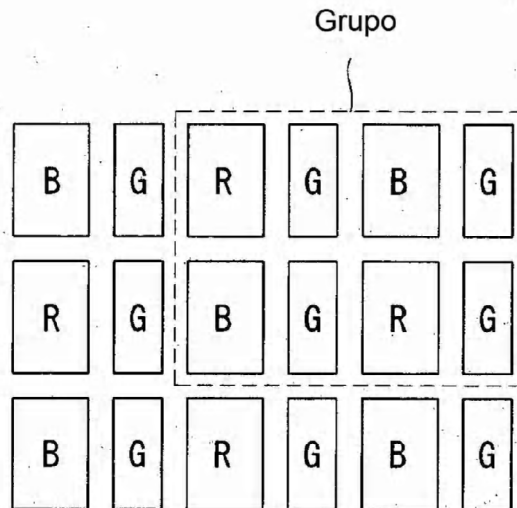


FIG. 2

(TÉCNICA RELACIONADA)

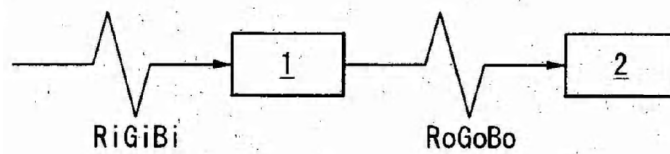


FIG. 3

(TÉCNICA RELACIONADA)

$$\begin{bmatrix} 0 & 0,125 & 0 \\ 0,125 & 0,5 & 0,125 \\ 0 & 0,125 & 0 \end{bmatrix}$$

FIG. 4

(TÉCNICA RELACIONADA)

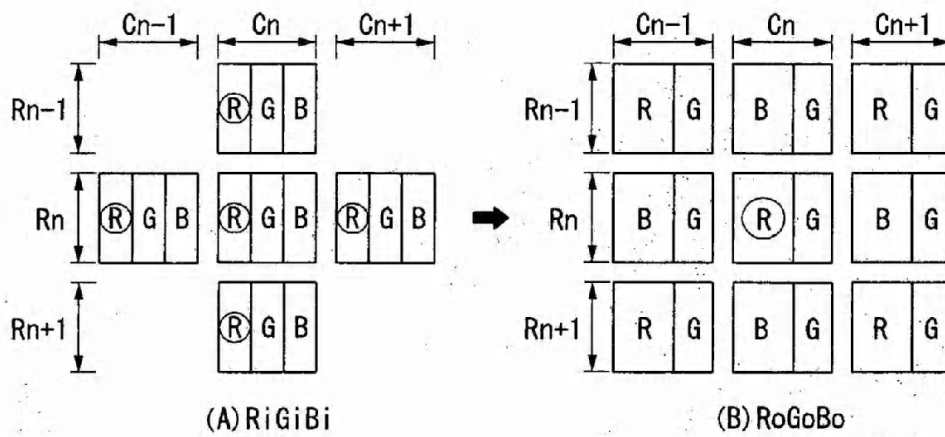
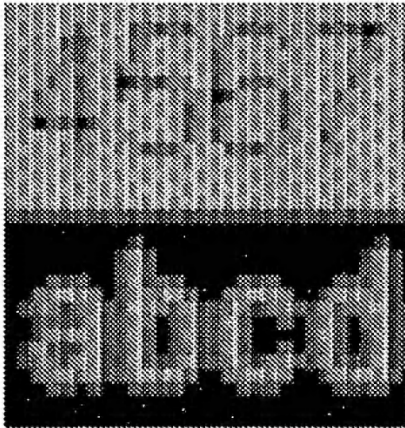


FIG. 5

(TÉCNICA RELACIONADA)



abcdefghijklmno
pqrstuvwxyz0123
4567890@#%&
abcdefghijklmno
pqrstuvwxyz012
34567890@#%&

FIG. 6

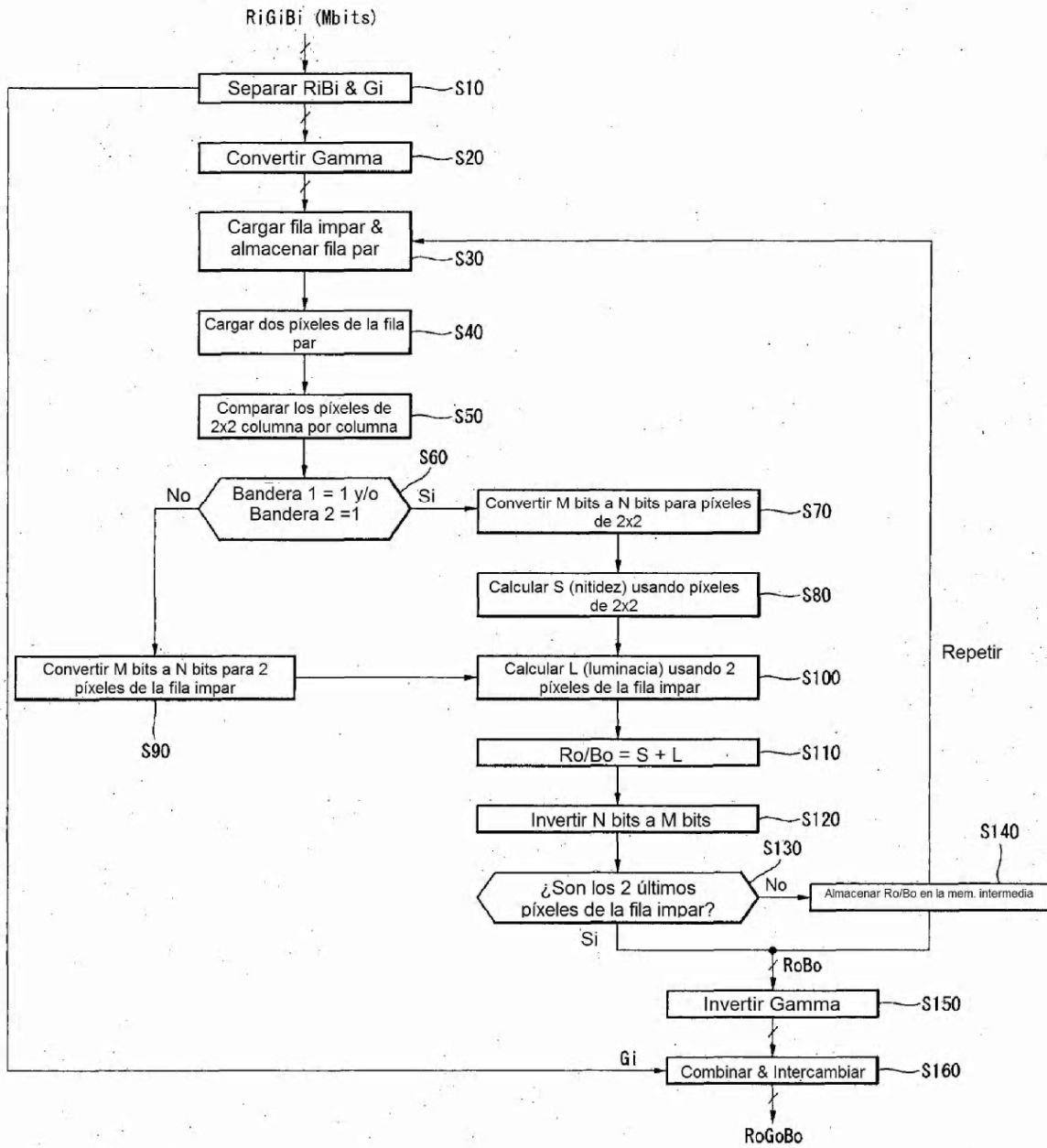


FIG. 7

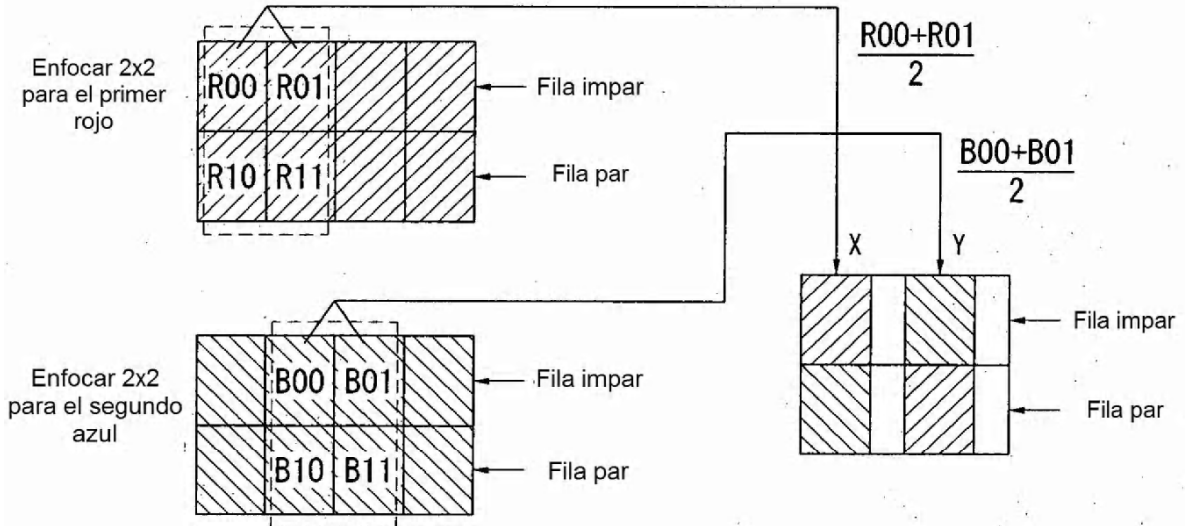


FIG. 8

Valor de nivel	L0	4/8 de enfoque
	L1	3/8 de enfoque
	L2	2/8 de enfoque
	L3	1/8 de enfoque
Valor de umbral	T0	2047
	T1	1023
	T2	511
	T3	255

FIG. 9

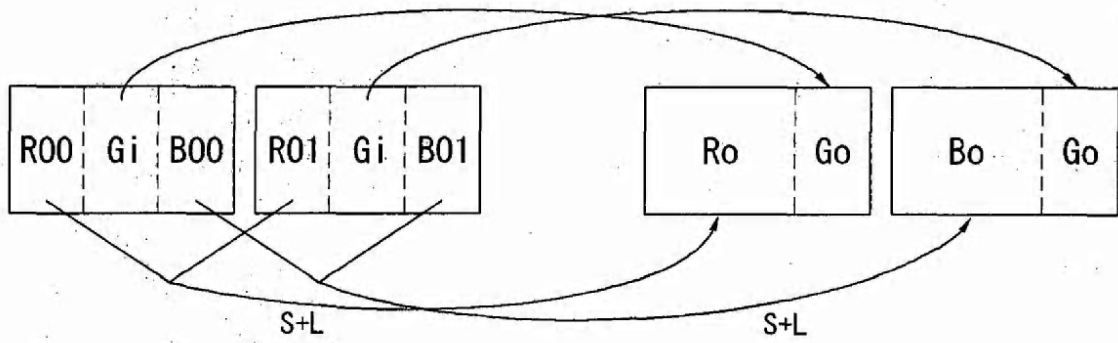


FIG. 10

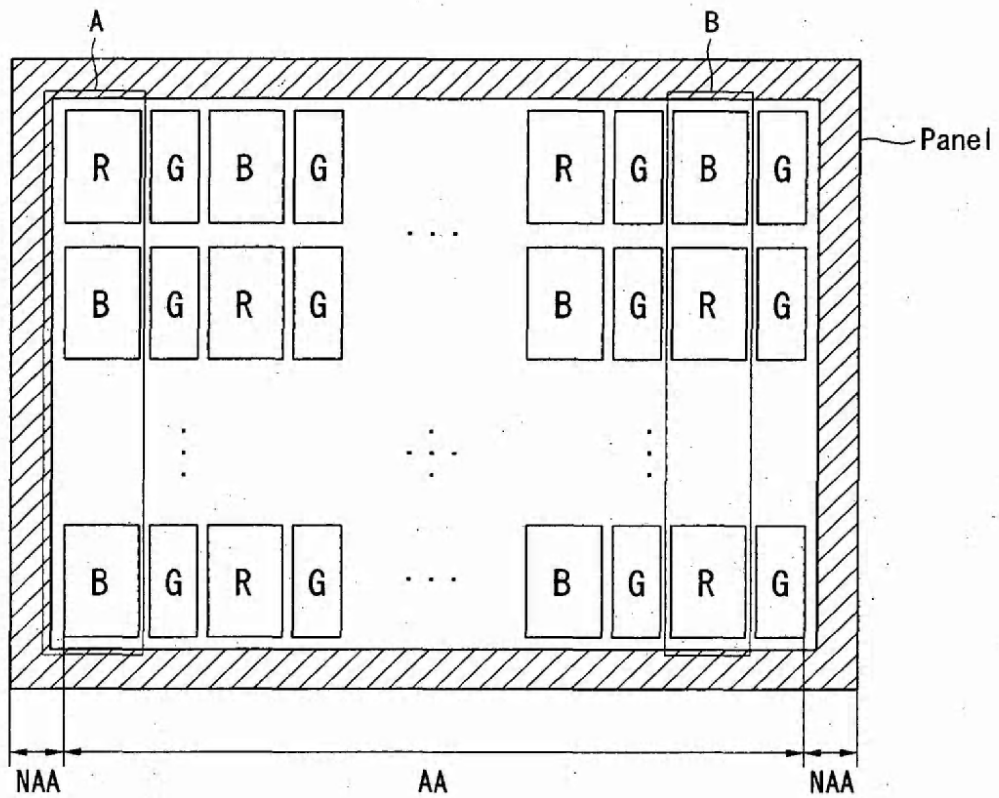


FIG. 11

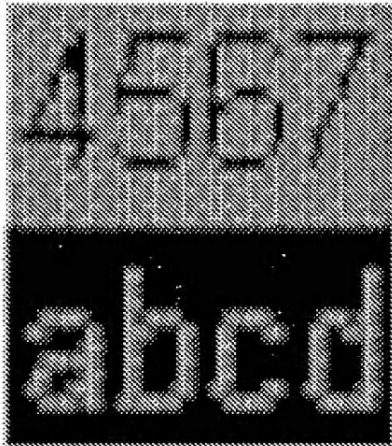


FIG. 12

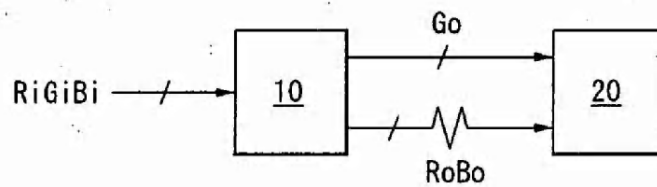


FIG. 13

