



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 366 736**

(51) Int. Cl.:
G02F 1/133 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **04726649 .9**
(96) Fecha de presentación : **08.04.2004**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1686413**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **02.08.2006**

(54) Título: **Dispositivo de visualización de cristal líquido, método de control de visualización de cristal líquido, programa del mismo, y medio de grabación.**

(30) Prioridad: **20.11.2003 JP 2003-391376**
18.03.2004 JP 2004-79238

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.10.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.10.2011

(73) Titular/es: **SHARP KABUSHIKI KAISHA**
22-22 Nagaïke-cho
Abeno-ku, Osaka 545-8522, JP

(72) Inventor/es: **Fujine, Toshiyuki y**
Yoshii, Takashi

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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 de cristal líquido, método de control de visualización de cristal líquido, programa del mismo, y medio de grabación

CAMPO TÉCNICO

- 5 La presente invención se refiere a un aparato de visualización de cristal líquido que reproduce imágenes usando un panel de visualización de cristal líquido, y particularmente se refiere a un aparato de visualización de cristal líquido que puede mejorar las características de respuesta óptica del panel de visualización de cristal líquido.

TÉCNICA ANTERIOR

- 10 En estos años, los aparatos de visualización de cristal líquido (a partir de aquí en el presente documento, LCD) se han agrandado y se han hecho capaces de visualizar imágenes de alta definición. Los usos de los aparatos de visualización de cristal líquido ya no se limitan a ordenadores personales y procesadores de textos que mayormente se ocupan de imágenes estáticas, de tal modo que dispositivos tales como las TV que con frecuencia se ocupan de imágenes en movimiento comienzan a adoptar los aparatos de visualización de cristal líquido. Un LCD es más delgado que un tubo de rayos catódicos (a partir de aquí en el presente documento, CRT) y no ocupa un gran espacio. Por este motivo, los LCD para uso doméstico se han hecho populares.

- 15 Un LCD se dispone de tal forma que, unas líneas de exploración formadas sobre un primer sustrato y unas líneas de señal formadas sobre un segundo sustrato se disponen de forma matricial, un cristal líquido con una constante dieléctrica anisotrópica (permitividad anisotrópica) se encierra en un espacio entre los sustratos primero y segundo, y una imagen deseada se reproduce controlando la intensidad de la luz (cantidad de luz) que pasa a través de los sustratos primero y segundo ajustando la intensidad de un campo eléctrico según unos datos de imagen suministrados a una parte en la que una línea de exploración interseca a una línea de señal. Mientras tanto, el cristal líquido en una parte en la que una línea de exploración interseca a una línea de señal se excita normalmente mediante un TFT (*Thin Film Transistor*, transistor de película delgada) que es un elemento no lineal (elemento de conmutación) y que se prevé próximo a la parte antes mencionada.
- 20
- 25 Puesto que hoy en día los LCD se adoptan no sólo para un aparato de visualización de un ordenador sino también para un aparato de visualización de un equipo de televisión, se requiere con frecuencia que los LCD soporten imágenes en movimiento. Sin embargo, los LCD convencionales no pueden soportar fácilmente a imágenes en movimiento a causa de una lenta velocidad de respuesta.

- 30 Para resolver este problema de la velocidad de respuesta del cristal líquido, existe un método de excitación de cristal líquido conocido (por ejemplo, la solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 365094/1992), disponiéndose el método de tal forma que, según la combinación de datos de imagen de entrada de la trama inmediatamente anterior y unos datos de imagen de entrada de la trama actual, se suministra un voltaje de excitación que es más alto (en el caso de sobremodulación) o más bajo (en el caso de submodulación) que un voltaje de nivel de gris de los datos de imagen de entrada predeterminados de la trama actual a un panel de visualización de cristal líquido. A partir de aquí en el presente documento, este método de excitación se denomina "excitación por sobremodulación (OS, *overshoot*)".
- 35

- 40 Se ha sabido que la velocidad de respuesta del cristal líquido es en gran medida dependiente de la temperatura. En esta relación, hay un aparato de excitación de panel de cristal líquido que siempre mantiene la velocidad de respuesta de la variación de nivel de gris para que sea óptima y mantiene la calidad de las imágenes visualizadas, incluso cuando varía la temperatura del panel de cristal líquido. Un aparato de excitación de panel de cristal líquido de este tipo se da a conocer, por ejemplo, por la solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 318516/1992.

- 45 En referencia a las figuras 15 – 19, lo siguiente describirá el aparato antes mencionado que lleva a cabo una excitación por sobremodulación con el fin de corregir las características de respuesta óptica del panel de cristal líquido, según la temperatura de funcionamiento. Obsérvese que, la figura 15 es un diagrama de bloques que muestra una parte sustancial de un aparato de visualización de cristal líquido convencional, la figura 16 ilustra un ejemplo del contenido de una memoria de tabla de OS, la figura 17 es un diagrama de bloques funcional que muestra el perfil general de una CPU de control, la figura 18 ilustra la relación entre una temperatura en el aparato y una memoria de tabla de consulta, y la figura 19 ilustra la relación entre un voltaje aplicado a un cristal líquido y la respuesta del cristal líquido.
- 50

La figura 15 ilustra los siguientes elementos: los elementos 1a a 1d son memorias de tabla de OS (ROM) que almacenan parámetros de OS (parámetros de conversión de mejora) respectivos correspondiéndose cada uno con una transición de nivel de gris alrededor de un periodo de trama de los datos de imagen de entrada, almacenándose

- los parámetros de OS de tal forma que se corresponden uno a uno con intervalos de temperatura respectivos en el aparato; un elemento 15 es una memoria de trama (FM, *frame memory*) que almacena datos de imagen de entrada para una trama; y un elemento 14H es una sección de conversión de mejora que (i) compara unos datos de imagen de entrada (datos actuales) de una trama M-ésima que va a visualizarse a continuación con unos datos de imagen de entrada (datos anteriores) de una trama (M – 1)-ésima, habiéndose almacenado los datos anteriores en la memoria 15 de trama, (ii) extrae mediante lectura un parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación antes mencionada (transición de nivel de gris), a partir de una de las memorias 1a a 1d de tabla de OS (ROM), y (iii) determina, según el parámetro de OS que se ha extraído mediante lectura, los datos de conversión de mejora (datos de nivel de gris de escritura) requerida para la reproducción de imagen en la trama M-ésima.
- Además de lo anterior, la figura 15 también ilustra los siguientes elementos: un elemento 16 es un circuito de excitación de cristal líquido que emite como salida una señal de excitación de cristal líquido a un circuito 18 de excitación de puerta y un circuito 19 de excitación de fuente de un panel 17 de cristal líquido, según los datos de conversión de mejora suministrados a partir de la sección 14H de conversión de mejora; un elemento 20 es un sensor de temperatura para detectar una temperatura en el aparato; y un elemento 12H es una CPU de control que emite como salida una señal de control de conmutación para la conmutación de los parámetros de OS usados para la conversión de mejora de los datos de imagen, realizándose la conmutación seleccionando y realizando una consulta de una de las memorias 1a a 1d de tabla de OS (ROM), con referencia a la temperatura detectada por el sensor 20 de temperatura.
- Los parámetros de NIVEL 1 a NIVEL 4 de OS almacenados en las memorias 1a a 1d de tabla de OS (ROM) respectivas se obtienen por adelantado a partir de unos valores reales de las características de respuesta óptica del panel 17 de visualización de cristal líquido, a las temperaturas T1, T2, T3, y T4 de referencia ($T1 < T2 < T3 < T4$). El orden de los grados de conversión de mejora es NIVEL 1 > NIVEL 2 > NIVEL 3 > NIVEL 4.
- Por ejemplo, cuando el número de niveles de señal de visualización, es decir, el número de conjuntos de datos de visualización es de 256 escalas de grises para 8 bits, las memorias 1a a 1d de tabla de OS (ROM) pueden tener unos valores de parámetro de OS (valores reales) para todos los 256 niveles de gris. Con independencia de lo anterior, puede adoptarse la siguiente disposición mostrada en la figura 16: las memorias 1a a 1d de tabla de OS (ROM) sólo almacenan 9×9 valores de parámetro de OS (valores reales) representando cada uno 32 niveles de gris, y se calculan los conjuntos de datos de conversión de mejora para los niveles de gris restantes realizando, por ejemplo, una interpolación lineal usando los valores reales antes mencionados. Esta disposición hace posible reducir la capacidad de almacenamiento de las memorias de tabla de OS (ROM).
- Tal como se muestra en la figura 17, la CPU de control 12H incluye: una sección 12a de discriminación de umbral que compara los datos de detección de temperatura producidos por el sensor 20 de temperatura con unos valores Th1, Th2, y Th3 de datos de temperatura umbral predeterminados; y una sección 12b de salida de señal de control que genera y emite como salida una señal de control de conmutación que conmuta los parámetros de NIVEL 1 a NIVEL 4 de OS seleccionando una de las memorias 1a a 1d de tabla de OS (ROM) con referencia al resultado de la comparación por la sección 12a de discriminación de umbral.
- Tal como ilustra la figura 18, cuando la temperatura en el aparato, que se detecta por el sensor 20 de temperatura, no es más alta que la temperatura Th1 umbral de conmutación (= 15 °C), la CPU de control 12H da instrucciones a la sección 14H de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 1a de tabla de OS (ROM). A este respecto, la sección 14H de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, con referencia al parámetro de OS NIVEL 1 almacenado en la memoria 1a de tabla de OS (ROM).
- Cuando la temperatura en el aparato es más alta que la temperatura Th1 umbral de conmutación (= 15 °C) pero no más alta que la temperatura Th2 umbral de conmutación (= 25 °C), la CPU de control 12H da instrucciones a la sección 14H de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 1b de tabla de OS (ROM). A este respecto, la sección 14H de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, con referencia al parámetro de OS NIVEL 2 almacenado en la memoria 1b de tabla de OS (ROM).
- Cuando la temperatura en el aparato es más alta que la temperatura Th2 umbral de conmutación (= 25 °C) pero no más alta que la temperatura Th3 umbral de conmutación (= 35 °C), la CPU de control 12H da instrucciones a la sección 14H de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 1c de tabla de OS (ROM). A este respecto, la sección 14H de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, con referencia al parámetro de OS NIVEL 3 almacenado en la memoria 1c de tabla de OS (ROM).
- Cuando la temperatura en el aparato es más alta que la temperatura Th3 umbral de conmutación (= 35 °C), la CPU de control 12H da instrucciones a la sección 14H de conversión de mejora para que seleccione y realice una

consulta de la memoria 1d de tabla de OS (ROM). A este respecto, la sección 14H de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, con referencia al parámetro de OS NIVEL 4 almacenado en la memoria 1d de tabla de OS (ROM).

Los paneles de visualización de cristal líquido normalmente tienen el siguiente problema: un tiempo requerido para pasar de un semitono a otro semitono es largo, y el seguimiento a una señal de entrada es significativamente malo cuando la temperatura es baja, de tal modo que el tiempo de respuesta es largo. Por este motivo, el semitono no puede reproducirse dentro de un periodo de trama (16,7 ms en un caso de exploración progresiva de 60 Hz), y por lo tanto aparece una imagen persistente (retención de imagen) y el semitono no se reproduce adecuadamente. Usando el circuito de excitación por sobremodulación antes mencionado, un semitono deseado puede reproducirse en un corto plazo(un periodo de trama) tal como se muestra en la figura 19, sometiendo el nivel de gris de los datos de imagen de entrada a la conversión de mejora en la dirección de la transición de nivel de gris, de tal forma que se provoque que la luminosidad del panel de visualización de cristal líquido alcance una luminosidad que se corresponde con una escala de grises objetivo definida por los datos de imagen de entrada, después de que transcurra un periodo de trama predeterminado.

El documento de la técnica anterior JP 2003 143556 A da a conocer un dispositivo de visualización que está configurado con el fin de mostrar un ruido de línea de exploración mejorado en una imagen en movimiento así como un alisador mejorado en una imagen fija. Adicionalmente, el dispositivo de visualización dado a conocer proporciona una borrosidad de imagen mejorada aumentando la velocidad de respuesta de un cristal líquido o mejorando la luminancia. Además, el dispositivo de visualización propuesto evita una imagen persistente o fenómeno de quemado en conexión con la aplicación de un voltaje de CC a un panel de cristal líquido. El documento propone proporcionar dos memorias de trama y tres memorias de línea para usarse para que una entrada de señal de vídeo entrelazada extraiga mediante lectura datos de tres campos consecutivos al mismo tiempo. La detección de movimiento se lleva a cabo por datos en el interior del campo. Se usa el resultado de la detección con el fin de realizar un procesamiento de conversión de entrelazado/no entrelazado así como un procesamiento de sobreexcitación.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

A la vez que las CRT reproducen imágenes realizando una exploración de entrelazado, los aparatos de visualización de cristal líquido habituales reproducen imágenes mediante exploración progresiva. Por este motivo, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de vídeo de entrelazado, esta señal debe convertirse en una señal de vídeo progresiva (es decir, ha de realizarse una conversión I/P) antes de suministrarse al panel de visualización de cristal líquido. La conversión I/P se lleva a cabo, tal como se ejemplifica en la figura 20, de tal forma que la interpolación de datos se lleva a cabo para cada uno de los campos de numeración par y los campos de numeración impar de la señal de entrelazado, de tal modo que cada uno de los campos de numeración par y los campos de numeración impar se convierte en un conjunto de datos de imagen para una trama tal como se muestra en la figura 21.

Con esto, una señal de vídeo de entrelazado de (NTSC) de 30 tramas por segundo (60 campos por segundo) se convierte en una señal de vídeo pseudo-progresiva de 60 tramas por segundo, de tal modo que un aparato que lleva a cabo una exploración progresiva puede ocuparse de una señal de vídeo de entrelazado. Sin embargo, cuando, como la conversión I/P antes mencionada, la interpolación se lleva a cabo sólo por datos en cada uno de los campos de numeración impar y los campos de numeración par de la señal de entrelazado, el perfil general de un objeto que se supone que permanece estacionario se mueve en cada campo, tal como se indica mediante una línea de puntos en la figura 21. Esto produce un ruido de parpadeo (señal falsa), y aparece una línea oblicua como dientes de sierra (una serie de patrones de luz y oscuridad).

En el caso anterior, si se lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen mediante la excitación por sobremodulación antes mencionada, un ruido de parpadeo (señal falsa) y unos dientes de sierra no deseados debido a la conversión I/P anteriormente descrita se realzan en una imagen reproducida, de tal modo que la calidad de la imagen visualizada se deteriora.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato de visualización de cristal líquido que pueda limitar el deterioro de la calidad de una imagen visualizada, que está causado por el siguiente motivo: cuando una señal de vídeo de entrelazado se somete a la conversión I/P, se produce una variación no intencionada de la imagen entre tramas (es decir, una señal falsa), y esta variación se realiza adicionalmente mediante la excitación por sobremodulación.

Los objetivos subyacentes a la presente invención se consiguen mediante un aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación independiente 1, un método de control de visualización de cristal líquido según la reivindicación independiente 13, un programa para ordenador que controla un aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación independiente 23, y un medio de grabación que almacena un programa para un ordenador que controla el aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación 24. Las realizaciones preferidas del aparato de visualización de cristal líquido y el método para controlar un aparato de visualización de

cristal líquido según la presente invención están dentro del alcance de las reivindicaciones dependientes respectivas.

Para conseguir el objetivo anterior, un aparato de visualización de cristal líquido; que corrige las características de respuesta óptica de un panel de visualización de cristal líquido, sometiendo datos de imagen suministrados al panel de visualización de cristal líquido a una conversión de mejora al menos según unos datos de imagen de un periodo vertical inmediatamente anterior y unos datos de imagen de un periodo vertical actual, se caracteriza porque comprende: unos medios de detección de tipo de señal para detectar si un tipo de señal de datos de imagen de entrada es una señal progresiva o una señal de entrelazado; unos medios de conversión I/P para convertir una señal de entrelazado en datos de imagen que son una señal progresiva, si los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado; y medios de conversión de mejora para someter los datos de imagen a la conversión de mejora, de tal forma que se provoque que el panel de cristal líquido tenga una transmitancia indicada por los datos de imagen, dentro de un periodo de tiempo predeterminado, según un resultado de detección mediante los medios de detección de tipo de señal, variándose un grado de la conversión de mejora de los datos de imagen mediante los medios de conversión de mejora. Se observa que el periodo vertical es equivalente a un periodo para una trama. Por ejemplo, un periodo vertical es equivalente a un periodo de visualización vertical, cuando toda la imagen para una trama de datos de imagen se escribe y explora para un periodo de trama de los datos de imagen. Se observa también que la conversión de mejora de los datos de imagen se lleva a cabo en cada píxel.

Un aparato de visualización de cristal líquido de la presente invención detecta el tipo de señal (señal progresiva o señal de entrelazado) de los datos de imagen de entrada mediante los medios de detección de tipo de señal. Si los datos de imagen de entrada son la señal de entrelazado, la señal de entrelazado se convierte, mediante los medios de conversión I/P, en los datos de imagen que son una señal progresiva, y los datos de imagen se someten a la conversión de mejora mediante los medios de conversión de mejora. En esta ocasión, según el resultado de la detección mediante los medios de detección de tipo de señal, se hace variar el grado de la conversión de mejora de los datos de imagen mediante los medios de conversión de mejora, de tal modo que se hace que el grado de la conversión de mejora de los datos de imagen sea más bajo que el grado en un caso en el que los datos de imagen de entrada son la señal progresiva. Con esto, es posible evitar la degradación de la calidad de una imagen reproducida debido al realce de cambios no deseado (señal falsa) entre tramas, que se producen en el caso de la conversión I/P de la señal de vídeo de entrelazado.

El dispositivo de visualización de cristal líquido puede evitar la degradación de la calidad de una imagen reproducida debido a la excitación por sobremodulación, de tal modo que se consigue la producción de imagen de alta calidad, limitándose un ruido de parpadeo no deseado, dientes de sierra manifiestos y así sucesivamente.

Para una comprensión más completa de la naturaleza y ventajas de la invención, debe hacerse referencia a la consiguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 ilustra la realización 1 de un aparato de visualización de cristal líquido de la presente invención.

La figura 2 ilustra un caso en el que los datos de conversión de mejora suministrados a un panel de visualización de cristal líquido se calculan a partir de un parámetro de OS obtenido con referencia a una memoria de tabla de OS (ROM) mostrada en la figura 1 y un coeficiente de multiplicación obtenido según el tipo de una señal de entrada.

La figura 3 ilustra la realización 2 en la que (i) una memoria de tabla de OS (ROM) que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y (ii) una memoria de tabla de OS (ROM) que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado son independientes entre sí.

La figura 4 ilustra la realización 3 en la que un sensor de temperatura se añade a la disposición mostrada en la figura 1, y se lleva a cabo la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen usando un parámetro de OS obtenido con referencia a la memoria de tabla de OS (ROM) y usando un coeficiente de multiplicación que se corresponde con el tipo de señal de datos de imagen de entrada y una temperatura en el aparato.

La figura 5 ilustra la realización 4 en la que (i) la memoria de tabla de OS (ROM) mostrada en la figura 4 que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y (ii) una memoria de tabla de OS (ROM) que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado son independientes entre sí, y se hace variar el grado de conversión de mejora de los datos de imagen con referencia a un coeficiente de multiplicación que se corresponde con una temperatura en el aparato.

La figura 6 ilustra un caso en el que los datos de conversión de mejora se calculan usando (i) un parámetro de OS obtenido con referencia a la memoria de tabla de OS (ROM) en la figura 5 y (ii) un coeficiente de multiplicación que se corresponde con datos de detección de temperatura obtenidos usando un sensor de temperatura.

La figura 7 ilustra la realización 5 en la que (i) unas memorias de tabla de OS (ROM) que almacenan parámetros de OS que se consultan cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y que se corresponden con intervalos de temperatura respectivos y (ii) unas memorias de tabla de OS (ROM) que almacenan parámetros de OS que se consultan cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado y que se corresponden con intervalos de temperatura respectivos se prevén de modo que sean independientes entre sí.

La figura 8 ilustra en detalle la CPU de control en la figura 7.

La figura 9 ilustra la operación de conmutación y selección de las memorias de tabla de OS (ROM) en la figura 7, según el tipo de señal de los datos de imagen de entrada y una temperatura en el aparato.

La figura 10 ilustra la realización 6 en la que se usan parámetros de OS comunes tanto cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva como cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado.

La figura 11 ilustra la CPU de control en la figura 10 en detalle.

La figura 12 ilustra la operación de conmutación y selección de las memorias de tabla de OS (ROM) en la figura 10, según el tipo de señal de los datos de imagen de entrada y una temperatura en el aparato.

La figura 13 ilustra la realización 7 en la que se prevé una CPU de control diferente de la de la figura 10.

La figura 14 ilustra la realización 8 en la que sólo se comparten algunos de los parámetros de OS entre un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado.

La figura 15 ilustra un ejemplo de un aparato de visualización de cristal líquido convencional.

La figura 16 ilustra un ejemplo de un parámetro de OS almacenado en la memoria de tabla de OS (ROM) en la figura 15.

La figura 17 ilustra un ejemplo de la CPU de control mostrada en la figura 15.

La figura 18 ilustra la operación de conmutación y selección de las memorias de tabla de OS (ROM) en la figura 15, según una temperatura en el aparato.

La figura 19 ilustra la excitación por sobremodulación en el aparato de visualización de cristal líquido en la figura 15.

La figura 20 ilustra una conversión I/P convencional.

La figura 21 ilustra cómo el perfil general de una imagen visualizada se mueve debido a la conversión I/P de la figura 20.

MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

En un aparato de visualización de cristal líquido de la presente invención, la conversión de mejora mediante la excitación por sobremodulación antes mencionada se lleva a cabo con respecto a los datos de imagen de entrada, con el fin de mejorar la velocidad de respuesta del cristal líquido. En esta ocasión, con el fin de limitar el realce de un ruido de parpadeo no deseado, dientes de sierra, y similares que se producen en el caso de la conversión I/P de una señal de entrelazado, el grado de la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen se reduce cuando los datos de imagen de entrada son la señal de entrelazado, en comparación con un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva. Con esto, se corrigen las características de respuesta óptica de un panel de visualización de cristal líquido, se limita la aparición de traza y de imagen persistente, y se limita el realce de una señal falsa no deseada en el perfil general en el caso de la conversión I/P. Como resultado, puede visualizarse una imagen de alta calidad.

(Realización 1)

La figura 1 ilustra la realización 1 del aparato de visualización de cristal líquido de la presente invención, y la figura 2 ilustra un caso en el que los datos de conversión de mejora suministrados a un panel de visualización de cristal líquido se calculan a partir de un parámetro de OS obtenido con referencia a una memoria de tabla de OS (ROM) mostrada en la figura 1 y un coeficiente de multiplicación obtenido según el tipo de una señal de entrada. Obsérvese que, en las figuras descritas a continuación, se dan los mismos números de referencia a aquellos elementos que tienen las mismas funciones que las descritas en la figura 15. En las siguientes descripciones, además, las

conversiones de mejora en las secciones de conversión de mejora de realizaciones respectivas son diferentes entre sí. Por este motivo, en cada realización, la sección de conversión de mejora tiene uno de los símbolos de referencia 14A a 14F. De forma similar, las CPU de control de realizaciones respectivas realizan el control de diferentes formas, de tal modo que la CPU de control en cada realización tiene uno de los símbolos de referencia 12A a 12G.

5 El aparato de visualización de cristal líquido de la realización 1 mostrada en la figura 1 se dispone tal como sigue: mientras que no se lleva a cabo conversión cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, los datos de imagen de entrada se someten, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, a la conversión I/P de modo que se convierten en una señal progresiva. En cualquier caso, la conversión de mejora se lleva a cabo adicionalmente con respecto a los datos de imagen, con el fin de mejorar la velocidad de respuesta
10 óptica de un panel de visualización de cristal líquido. En el caso de la conversión de mejora, además, se hace que sea más bajo el grado de la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen que se han sometido a la conversión I/P que el grado en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva por naturaleza. El aparato de visualización de cristal líquido incluye una sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo, una sección 11 de conversión I/P, una CPU 12A de control, una sección 14A de conversión de mejora, una memoria 15 de trama, un controlador 16 de cristal líquido, y un panel 17 de visualización de cristal líquido.

Como unos medios de detección de tipo de señal, la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo lleva a cabo una detección de tipo de señal de modo que determina si los datos de imagen de entrada son la señal de entrelazado o la señal progresiva. En el momento de hacer esto, es posible adoptar un método de detección tal que el formato de la señal se identifica contando el número de frecuencias horizontales. La sección 11 de conversión I/P
20 como unos medios de conversión I/P lleva a cabo, tal como se muestra en la figura 20, unas interpolaciones de datos con respecto tanto a los campos de numeración par como a los campos de numeración impar de la señal de entrelazado, de modo que convierte cada uno de los campos de numeración par y los campos de numeración impar en datos de imagen para una trama, tal como se muestra en la figura 21. Con esto, una señal de vídeo de entrelazado de (NTSC) de 30 tramas por segundo (60 campos por segundo) se convierte en una señal de vídeo pseudo-progresiva de 60 tramas por segundo.

Cuando la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo detecta una señal de entrelazado, la CPU 12A de control como unos medios de control hace que la sección 11 de conversión I/P realice la conversión I/P y controle la conversión de mejora mediante la sección 14A de conversión de mejora, según el tipo de señal identificada por la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo.

30 La sección 14A de conversión de mejora como unos medios de conversión de mejora funciona tal como sigue: bajo el control de la CPU 12A de control, la sección 14A compara unos datos de imagen (datos de imagen de un periodo vertical actual) de una trama actual, que va a visualizarse a continuación, con unos datos de imagen (datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior) de la trama inmediatamente anterior, que se ha almacenado en la memoria 15 de trama. Luego, la sección 14A extrae mediante lectura, a partir de la memoria 13 de tabla de OS (ROM), un parámetro de OS que se corresponde con un patrón de transición de nivel de gris que es el resultado de la comparación. Según este parámetro de OS que se ha extraído mediante lectura, la sección 14A genera unos datos de conversión de mejora (datos de nivel de gris de escritura) que se requieren para reproducir una imagen de la trama actual, y emite como salida los datos generados al controlador 16 de cristal líquido. En esta ocasión, se suministran datos de imagen de no conversión a la sección 14A de conversión de mejora cuando los datos de
40 imagen de entrada son una señal progresiva, mientras que los datos de imagen que se han sometido a la conversión I/P se suministran a la sección 14A de conversión de mejora cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado.

En este caso, tal como se muestra en la figura 2, los datos de conversión de mejora suministrados al panel 17 de visualización de cristal líquido se obtienen usando el parámetro de OS obtenido con referencia a la memoria 13 de
45 tabla de OS (ROM) y un coeficiente de multiplicación obtenido según el tipo de señal de los datos de imagen de entrada. Es decir, una sección 14d de operación compara unos datos de imagen de entrada (datos actuales) de la trama M-ésima que va a visualizarse a continuación con unos datos de imagen de entrada (datos anteriores) de la trama (M-1)-ésima, que se han almacenado en la memoria 15 de trama. Luego, el parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación (es decir, la transición de nivel de gris) se extrae mediante lectura a partir de la memoria 13 de tabla de OS (ROM), es decir, se extrae mediante lectura el parámetro de OS designado por el resultado de la comparación. Por consiguiente, se emiten datos de operación de mejora realizando una operación tal como una interpolación lineal con respecto al parámetro de OS que se ha extraído mediante lectura.

Posteriormente, un restador 14a sustrae los datos de operación de mejora antes mencionados de los datos de imagen de la trama actual, de modo que obtiene unos datos de diferencia. Luego, un multiplicador 14b multiplica los
55 datos de diferencia por un coeficiente α_1 de multiplicación o β_1 que puede conmutarse mediante una señal de control de conmutación de coeficiente suministrada a partir de la CPU 12A de control. Estos datos de diferencia que se han multiplicado por el coeficiente de multiplicación se añaden a los datos de imagen de la trama actual mediante un sumador 14c, y como datos de conversión de mejora, los datos después de la adición se suministran al controlador 16 de cristal líquido. Por tanto, un píxel de cristal líquido se excita de modo que obtiene una

transmitancia especificada por los datos de imagen de entrada, dentro de un periodo de tiempo predeterminado. Se observa que este periodo de tiempo predeterminado es un periodo de visualización (ciclo de reescritura de píxel) de una imagen para una trama. El periodo predeterminado es un periodo de trama (por ejemplo 16,7 ms en el caso de una exploración progresiva de 60 Hz) en una excitación de retención habitual. En un caso de una excitación de pseudo-impulso con la que se lleva a cabo una visualización en negro durante el 50% de un periodo de trama, un periodo de visualización de una imagen es equivalente a 1/2 del periodo de una trama (por ejemplo 8,3 ms en el caso de una exploración progresiva de 60 Hz).

El coeficiente de multiplicación cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva es $\alpha_1 = 1$, mientras que el coeficiente de multiplicación cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado es $\beta_1 < 1$. Con esto, cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, se selecciona el coeficiente α_1 de multiplicación ($= 1$), y la conversión de mejora de los datos de imagen se lleva a cabo de tal forma que se provoca que la transmitancia del píxel de cristal líquido se haga, dentro del periodo predeterminado, igual a la transmitancia especificada por los datos de imagen de entrada, de tal modo que se reproduce una imagen de alta calidad sin traza ni imagen persistente. Mientras tanto, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, se selecciona el coeficiente β_1 de multiplicación (< 1), de tal modo que se reduce el grado de la conversión de mejora, por lo que se evita el deterioro de la calidad de imagen debido a un excesivo realce de unas señales falsas tales como el ruido de parpadeo y los dientes de sierra en, por ejemplo, el perfil general de una imagen visualizada, en el caso de la conversión I/P de la señal de entrelazado.

Obsérvese que, cuando el número de conjuntos de datos de visualización es de 256 escalas de grises para 8 bits, la memoria 13 de tabla de OS (ROM) puede tener unos valores de parámetro de OS (valores reales) para todos los 256 niveles de gris. Con independencia de lo anterior, puede adoptarse la siguiente disposición mostrada en la figura 16: la memoria 13 de tabla de OS (ROM) sólo almacena 9×9 valores de parámetro de OS (valores reales) representando cada uno 32 niveles de gris, y se calculan los conjuntos de datos de conversión de mejora para los niveles de gris restantes realizando, por ejemplo, una interpolación lineal usando los valores reales antes mencionados. Esta disposición hace posible reducir la capacidad de almacenamiento de la memoria 13 de tabla de OS (ROM).

La memoria 15 de trama puede almacenar datos de imagen para una trama. En esta memoria 15 de trama, se almacenan los datos de imagen de una trama inmediatamente anterior a la trama actual. El controlador 16 de cristal líquido excita el circuito 18 de excitación de puerta y el circuito 19 de excitación de fuente, en línea con los datos de conversión de mejora suministrados a partir de la sección 14A de conversión de mejora, de modo que haga que el panel 17 de visualización de cristal líquido visualice una imagen. El panel 17 de cristal líquido incluye unos TFT (transistores de película delgada) que son elementos no lineales (elementos de conmutación), y visualiza una imagen a causa de la excitación del circuito 18 de excitación de puerta y el circuito 19 de excitación de fuente.

Lo siguiente describirá un método de control de visualización de cristal líquido usando la conversión de mejora antes mencionada de los datos de imagen de entrada de la realización 1.

Cuando se suministran los datos de imagen de entrada, la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo detecta el tipo de estos datos: señal de entrelazado o señal progresiva. Para la detección, el método de detección mediante el que se cuenta el número de frecuencias horizontales de los datos de imagen de entrada de tal modo que se determina el formato de la señal puede adoptarse tal como se describió anteriormente.

Cuando, por ejemplo, una señal progresiva se detecta, la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo notifica a la CPU 12A de control la detección de la señal progresiva. No se lleva a cabo la conversión I/P mediante la sección 11 de conversión I/P en este caso, de tal modo que se suministran los datos de imagen de entrada a la sección 14A de conversión de mejora, sin alteración.

En esta ocasión, la CPU 12A de control da instrucciones a la sección 14A de conversión de mejora para que realice la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen de entrada. Posteriormente, tal como se describió previamente, la sección 14d de operación compara unos datos de imagen de entrada (datos actuales) de la trama M-ésima que va a visualizarse a continuación con unos datos de imagen de entrada (datos anteriores) de la trama (M - 1)-ésima, que se han almacenado en la memoria 15 de trama. Luego, el parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación (es decir, la transición de nivel de gris) se extrae mediante lectura a partir de la memoria 13 de tabla de OS (ROM), de tal modo que se obtienen los datos de operación de mejora. Obsérvese que, con estos datos de operación de mejora, se permite al panel 17 de visualización de cristal líquido alcanzar la transmitancia especificada por los datos de imagen de entrada de trama M-ésima que va a visualizarse, dentro de un periodo predeterminado. El restador 14a calcula los datos de diferencia que indican la diferencia entre los datos de operación de mejora antes mencionados y los datos de imagen de entrada de la trama M-ésima que va a visualizarse a continuación.

En este caso, debido a que la CPU 12A de control selecciona el coeficiente α_1 de multiplicación ($= 1$) que se

corresponde con la señal progresiva, el multiplicador 14b multiplica los datos de diferencia por el coeficiente α_1 de multiplicación ($= 1$), es decir, los datos de diferencia se emiten como salida sin alteración. Luego, el sumador 14c añade los datos multiplicados a los datos de imagen de entrada de la trama M-ésima que va a visualizarse, y por consiguiente, como datos de conversión de mejora, los datos que resultan de la adición se suministran al controlador 16 de cristal líquido. (A este respecto, los datos de conversión de mejora suministrados al panel 17 de visualización de cristal líquido son en este caso equivalentes a los datos de operación de mejora de la sección 14d de operación). De esta forma, cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, el píxel de cristal líquido se excita de modo que obtiene una transmitancia especificada por los datos de imagen de entrada, dentro de un periodo de tiempo predeterminado. Por tanto, se corrigen las características de respuesta óptica del panel 17 de visualización de cristal líquido y se visualiza una imagen de alta calidad sin traza ni imagen persistente.

Mientras tanto, si la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo detecta una señal de entrelazado, la CPU de control 12 controla la sección 11 de conversión I/P de tal modo que la sección 11 de conversión I/P lleva a cabo la conversión I/P con respecto a los datos de imagen de entrada que son la señal de entrelazado. La señal de entrelazado se convierte por tanto en una señal pseudo-progresiva, y se suministra a la sección 14A de conversión de mejora.

En el caso de anterior, la CPU 12A de control da instrucciones a la sección 14A de conversión de mejora para que realice la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen que se han sometido a la conversión I/P. En este caso, tal como se describió anteriormente, la sección 14d de operación compara unos datos de imagen de entrada (datos actuales) de la trama M-ésima que va a visualizarse a continuación con unos datos de imagen de entrada (datos anteriores) de la trama (M - 1)-ésima, que se han almacenado en la memoria 15 de trama. Luego, el parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación (es decir, la transición de nivel de gris) se extrae mediante lectura a partir de la memoria 13 de tabla de OS (ROM), es decir, se extrae mediante lectura el parámetro de OS designado por el resultado de la comparación. Por consiguiente, se obtienen los datos de operación de mejora. Obsérvese que, estos datos de operación de mejora permiten que el panel 17 de visualización de cristal líquido alcance, dentro de un periodo predeterminado, la transmitancia especificada por los datos de imagen de entrada de trama M-ésima que va a visualizarse a continuación. El restador 14a resuelve los datos de diferencia que indican la diferencia entre los datos de operación de mejora y los datos de imagen de entrada de trama M-ésima.

Puesto que, en el caso anterior, el coeficiente β_1 de multiplicación (< 1) para la señal de entrelazado se selecciona mediante la CPU 12A de control, el multiplicador 14b multiplica los datos de diferencia antes mencionados por el coeficiente β_1 de multiplicación (es decir, los datos de diferencia se reducen y se emiten como salida), y el sumador 14c añade los datos de imagen de entrada de trama M-ésima a los datos resueltos por la multiplicación. Por consiguiente, como los datos de conversión de mejora, los datos resueltos por la adición se suministran al controlador 16 de cristal líquido. (A este respecto, los datos de conversión de mejora en este caso, que se suministran al panel 17 de visualización de cristal líquido, tiene un grado de conversión de mejora más bajo que el de los datos de operación de mejora resueltos por la sección 14d de operación). De esta forma, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, se corrigen las características de respuesta óptica del panel 17 de visualización de cristal líquido de tal modo que se limita la aparición de traza y de imagen persistente, se limita el deterioro de la calidad de imagen debido al realce de una señal falsa no deseada causado por la conversión I/P, y por consiguiente se visualiza una imagen de alta calidad.

Tal como se describió anteriormente, en la realización 1, cuando la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo detecta una señal progresiva, la sección 14A de conversión de mejora extrae mediante lectura, a partir de la memoria 13 de tabla de OS (ROM), un parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación (transición de nivel de gris) entre los datos de imagen de entrada de la trama actual y los datos de imagen de entrada de la trama inmediatamente anterior. Los datos de operación de mejora se obtienen según el parámetro de OS que se ha extraído mediante lectura, y como los datos de conversión de mejora, los datos de operación de mejora se suministran al controlador 16 de cristal líquido. Con la disposición anterior, el píxel de cristal líquido se excita de modo que alcanza, dentro de un periodo predeterminado, la transmitancia especificada por los datos de imagen de entrada. Por consiguiente, puede visualizarse una imagen de alta calidad sin traza ni imagen persistente.

Mientras tanto, cuando la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo detecta una señal de entrelazado, la sección 14A de conversión de mejora extrae mediante lectura, a partir de la memoria 13 de tabla de OS (ROM), un parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación (transición de nivel de gris) entre los datos de imagen de entrada de la trama actual y los datos de imagen de entrada de la trama inmediatamente anterior. Se reduce el grado de la conversión de mejora en comparación con los datos de operación de mejora obtenidos según el parámetro de OS que se ha extraído mediante lectura, y los datos de conversión de mejora resultantes se suministran al controlador 16 de cristal líquido. Con la disposición anterior, se limita la aparición de traza y de imagen persistente mejorando la velocidad de respuesta del cristal líquido, y también es posible limitar el deterioro de la calidad de imagen a causa de una señal falsa que se produce en el perfil general de la imagen en el caso de someter una señal de entrelazado a la conversión I/P. Por consiguiente, puede visualizarse una imagen de alta calidad.

(Realización 2)

La figura 3 muestra la realización 2, en la que (i) una memoria de tabla de OS (ROM) que almacena un parámetro de OS para la conversión de mejora de los datos de imagen, cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, y (ii) una memoria de tabla de OS (ROM) que almacena un parámetro de OS para la conversión de mejora de los datos de imagen, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado se prevén de modo que sean independientes entre sí. Obsérvese que, en la siguiente descripción, se dan los mismos números de referencia a unos elementos que tienen las mismas funciones que las descritas en la figura 1 y se omiten las descripciones de los mismos con el fin de evitar la coincidencia.

El aparato de visualización de cristal líquido mostrado en la figura 3 incluye: una memoria 13a de tabla de OS (ROM) que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva; y una memoria 13b de tabla de OS (ROM) que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado. Según el tipo de señal de los datos de imagen de entrada detectado por la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo, el aparato de visualización de cristal líquido conmuta a y lleva a cabo una consulta de o bien la memoria 13a de tabla de OS (ROM) o bien la memoria 13b de tabla de OS (ROM), de modo que lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen.

El parámetro de OS en la memoria 13b de tabla de OS (ROM) es más bajo que el parámetro de OS en la memoria 13a de tabla de OS (ROM). Esto se debe a que, tal como se describió anteriormente, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, el grado de la conversión de mejora de los datos de imagen debe ser más bajo que el grado de la conversión de mejora en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, con el fin de limitar lo manifiesto de una señal falsa que se produce en el perfil general de una imagen en el caso de la conversión I/P de una señal de entrelazado y que se ha realizado.

Obsérvese que, en el presente caso, los parámetros se almacenan en las memorias 13a y 13b de tabla de OS (ROM) respectivas que son independientes entre sí. Sin embargo, puede adoptarse la siguiente disposición: los parámetros de OS se almacenan en áreas de tabla diferentes de una memoria de tabla de OS (ROM), y según una señal de control de conmutación a partir de la CPU 12B de control, el área de tabla que va a consultarse se conmuta adecuadamente. Con esto, se selecciona un parámetro de OS adecuado y se resuelven los datos de conversión de mejora.

Según esta disposición, tal como se describió anteriormente, cuando, por ejemplo, la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo detecta una señal progresiva, la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo notifica a la CPU 12B de control la detección de la señal progresiva. En este caso, no se lleva a cabo la conversión I/P mediante la sección 11 de conversión I/P, y se suministran los datos de imagen de entrada a la sección 14B de conversión de mejora, sin alteraciones.

En esta ocasión, la CPU 12B de control da instrucciones a la sección 14B de conversión de mejora como los medios de conversión de mejora para que realice la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada. En este caso, la sección 14B de conversión de mejora extrae mediante lectura, a partir de la memoria 13a de tabla de OS (ROM) que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, un parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación entre los datos de imagen de entrada (datos actuales) de la trama M-ésima que va a visualizarse a continuación y los datos de imagen de entrada (datos anteriores) de la trama (M-1)-ésima, que se han almacenado en la memoria 15 de trama. (En otras palabras, la sección 14B de conversión de mejora extrae mediante lectura un parámetro de OS designado por el resultado de la comparación). Luego, se lleva a cabo un cálculo tal como una interpolación lineal usando el parámetro de OS que se ha extraído mediante lectura, y por consiguiente se obtienen los datos de conversión de mejora suministrados al controlador 16 de cristal líquido. Obsérvese que, los datos de conversión de mejora antes mencionados permiten que el panel 17 de visualización de cristal líquido alcance, dentro de un periodo predeterminado, la transmitancia especificada por los datos de imagen de entrada de trama M-ésima que va a visualizarse a continuación.

Con esto, cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, el píxel de cristal líquido se excita de modo que alcanza la transmitancia especificada por los datos de imagen de entrada, dentro de un periodo predeterminado. Por tanto, se corrigen las características de respuesta óptica del panel 17 de visualización de cristal líquido, de tal modo que se reproduce una imagen de alta calidad sin traza ni imagen persistente.

Mientras tanto, cuando la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo detecta una señal de entrelazado, la CPU 12B de control controla la sección 11 de conversión I/P, y la sección 11 de conversión I/P lleva a cabo la conversión I/P de los datos de imagen de entrada que son la señal de entrelazado. Estos datos de imagen de entrada se convierten a una señal pseudo-progresiva, y luego, se suministran a la sección 14B de conversión de mejora.

En esta ocasión, la CPU 12B de control da instrucciones a la sección 14B de conversión de mejora para que realice

la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen que se han sometido a la conversión I/P. En este caso, a partir de la memoria 13b de tabla de OS (ROM) que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, la sección 14B de conversión de mejora extrae mediante lectura un parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación (es decir, la transición de nivel de gris) entre los datos de imagen de entrada (datos actuales) de la trama M-ésima que va a visualizarse a continuación y unos datos de imagen de entrada (datos anteriores) de la trama (M-1)-ésima, que se han almacenado en la memoria 15 de trama. Realizando una operación tal como una interpolación lineal usando el parámetro de OS precedente, se resuelven los datos de operación de mejora que van a suministrarse al controlador 16 de cristal líquido. Obsérvese que, el grado de la conversión de mejora de los datos de conversión de mejora antes mencionados es más bajo que el de los datos de conversión de mejora que se obtienen con referencia a la memoria 13a de tabla de OS (ROM) y cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva.

Con la disposición anterior, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, se corrigen las características de respuesta óptica del panel 17 de visualización de cristal líquido, de tal modo que se limitan las apariciones de traza y de imagen persistente, se limita el deterioro de la calidad de imagen debido al realce de una señal falsa no deseada causado por la conversión I/P, y por consiguiente se visualiza una imagen de alta calidad.

De esta forma, la realización 2 se dispone de la siguiente forma: se prevén la memoria 13a de tabla de OS (ROM) que almacena el parámetro de OS usado cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y la memoria 13b de tabla de OS (ROM) que almacena el parámetro de OS usado cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado. El parámetro de OS en la memoria 13b de tabla de OS (ROM) es menor que el parámetro de OS en la memoria 13a de tabla de OS, y los datos de conversión de mejora se resuelven usando el parámetro de OS extraído mediante lectura a partir de o bien la memoria 13a de tabla de OS (ROM) o bien la memoria 13b de tabla de OS (ROM) que se corresponde con o bien la señal progresiva o bien la señal de entrelazado detectada. Por tanto, los datos de imagen se someten a una conversión de mejora apropiada que se corresponde con el tipo de señal de los datos de imagen de entrada.

(Realización 3)

La figura 4 ilustra la realización 3 en la que un sensor de temperatura se añade a la disposición de la figura 1, y se lleva a cabo la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen con referencia al parámetro de OS obtenido en referencia a la memoria 13 de tabla de OS (ROM) y el coeficiente de multiplicación que se corresponde con el tipo de señal de los datos de imagen de entrada y una temperatura en el aparato.

En el aparato de visualización de cristal líquido mostrado en la figura 4, la memoria 13 de tabla de OS (ROM) almacena un parámetro de OS (parámetro de conversión de mejora) optimizado para un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, y se lleva a cabo la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen de entrada usando los coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ y $\beta_1 - \beta_4$ de multiplicación mencionados a continuación que se corresponden con (i) unos datos de detección de tipo de señal obtenidos mediante la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo como los medios de detección de tipo de señal y (ii) unos datos de detección de temperatura obtenidos mediante el sensor 20 de temperatura como los medios de detección de temperatura.

Tal como se describió anteriormente, cuando el número de conjuntos de datos de visualización es de 256 escalas de grises para 8 bits, la memoria 13 de tabla de OS (ROM) puede tener unos valores de parámetro de OS (valores reales) para todos los 256 niveles de gris. Con independencia de lo anterior, puede adoptarse la siguiente disposición mostrada en la figura 16: la memoria 13 de tabla de OS (ROM) sólo almacena 9x9 valores de parámetro de OS (valores reales) representando cada uno 32 niveles de gris, y se calculan los conjuntos de datos de conversión de mejora para los niveles de gris restantes realizando, por ejemplo, una interpolación lineal usando los valores reales antes mencionados. Esta disposición hace posible reducir la capacidad de almacenamiento de la memoria 13 de tabla de OS (ROM).

La sección 14C de conversión de mejora de la presente realización es idéntica a la sección de conversión de mejora mostrada en la figura 2, y puede resolver los datos de conversión de mejora para compensar las características de respuesta óptica incluyendo la dependencia de la temperatura del panel 17 de visualización de cristal líquido, con referencia al parámetro de OS extraído mediante lectura a partir de la memoria 13 de tabla de OS (ROM) y los coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ y $\beta_1 - \beta_4$ de multiplicación que se corresponden con los tipos de señal y las temperaturas en el panel 17 de visualización de cristal líquido, y pueden suministrar los datos de conversión de mejora al controlador 16 de cristal líquido. Obsérvese que, los coeficientes de multiplicación son $\alpha_1 - \alpha_4$ cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, mientras que los coeficientes de multiplicación son $\beta_1 - \beta_4$ cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, en la que $\beta_1 < \alpha_1$, $\beta_2 < \alpha_2$, $\beta_3 < \alpha_3$, y $\beta_4 < \alpha_4$.

Es decir, en la siguiente descripción, los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura se dividen en intervalos de temperatura de cuatro etapas, por ejemplo, no más alta que 15 °C, más alta que 15 °C y no más alta que 25 °C, más alta que 25 °C y no más alta que 35 °C, y más alta que 35 °C. Cuando los

datos de imagen de entrada son una señal progresiva, el coeficiente de multiplicación es α_1 ($> \alpha_2$) cuando la temperatura en el aparato no es más alta que 15 °C, el coeficiente de multiplicación es α_2 ($> \alpha_3$) cuando la temperatura es más alta que 15 °C y no más alta que 25 °C, el coeficiente de multiplicación es α_3 ($> \alpha_4$) cuando la temperatura es más alta que 25 °C y no más alta que 35 °C, y el coeficiente de multiplicación es α_4 ($= 1$) cuando la temperatura es más alta que 35 °C. Mientras tanto, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, el coeficiente de multiplicación es β_1 ($> \beta_2$) cuando la temperatura en el aparato no es más alta que 15 °C, el coeficiente de multiplicación es β_2 ($> \beta_3$) cuando la temperatura es más alta que 15 °C y no más alta que 25 °C, el coeficiente de multiplicación es β_3 ($> \beta_4$) cuando la temperatura es más alta que 25 °C y no más alta que 35 °C, y el coeficiente de multiplicación es β_4 (< 1) cuando la temperatura es más alta que 35 °C. De forma rutinaria, los coeficientes de multiplicación pueden corresponderse con tres o menos etapas de intervalos de temperatura o cinco o más etapas de intervalos de temperatura.

Obsérvese que, estos coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ y $\beta_1 - \beta_4$ de multiplicación se obtienen por adelantado a partir de los valores reales de las características de respuesta óptica del panel 17 de visualización de cristal líquido. Con la disposición anterior, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, los datos de imagen se someten a la conversión de mejora cuyo grado es más bajo que el grado de la conversión de mejora en el caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva. Por tanto, se corrigen las características de respuesta óptica (incluyendo la dependencia con la temperatura) del panel 17 de visualización de cristal líquido, a la vez que se limita el deterioro de la calidad de imagen debido al realce de una señal falsa no deseada causado por la conversión I/P, y por consiguiente se visualiza una imagen de alta calidad sin traza ni imagen persistente.

El sensor 20 de temperatura se prevé preferiblemente en el panel 17 de visualización de cristal líquido, en consideración al propósito del mismo. Sin embargo, debido a que prever el sensor 20 de temperatura en el panel de visualización de cristal líquido es estructuralmente difícil, es preferible que el sensor 20 de temperatura se prevea tan cerca del panel 17 de visualización de cristal líquido como sea posible. Además, la cantidad de los sensores 20 de temperatura no se limita a uno, y por lo tanto puede preverse una pluralidad de sensores 20 de temperatura de modo que se correspondan con las partes respectivas del panel 17 de visualización de cristal líquido. Cuando se prevé una pluralidad de sensores de temperatura, los datos de detección de temperatura pueden resolverse promediando los resultados de la detección de los sensores de temperatura respectivos, o puede elegirse el resultado de la detección de un sensor 20 de temperatura que marcaba el cambio más significativo como los datos de detección de temperatura.

En la disposición anterior, cuando la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo detecta, por ejemplo, una señal progresiva, la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo notifica a la CPU 12C de control la detección de la señal progresiva, tal como se describió anteriormente. En este caso, no se lleva a cabo la conversión I/P mediante la sección 11 de conversión I/P, de tal modo que se suministran los datos de imagen de entrada a la sección 14C de conversión de mejora, sin alteraciones.

En esta ocasión, la CPU 12C de control da instrucciones a la sección 14C de conversión de mejora como los medios de conversión de mejora para que realice la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen de entrada. Tal como se describió anteriormente, luego, la sección 14d de operación compara unos datos de imagen de entrada (datos actuales) de la trama M-ésima que va a visualizarse a continuación con unos datos de imagen de entrada (datos anteriores) de la trama (M - 1)-ésima, que se han almacenado en la memoria 15 de trama. Luego, el parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación (es decir, la transición de nivel de gris) se extrae mediante lectura a partir de la memoria 13 de tabla de OS (ROM), es decir, se extrae mediante lectura el parámetro de OS designado por el resultado de la comparación, de tal modo que se obtienen los datos de operación de mejora. Por consiguiente, el restador 14a resuelve los datos de diferencia que indican la diferencia entre los datos de operación de mejora antes mencionados y los datos de imagen de entrada de trama M-ésima que va a visualizarse a continuación.

En esta ocasión, la CPU 12C de control ha almacenado (buscado, obtenido) los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura, y se selecciona uno de los múltiples coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$, que se corresponde con los datos de detección de temperatura, mediante la CPU 12C de control. En este caso, el coeficiente de multiplicación es α_1 ($> \alpha_2$) cuando la temperatura en el aparato no es más alta que 15 °C, el coeficiente de multiplicación es α_2 ($> \alpha_3$) cuando la temperatura es más alta que 15 °C y no más alta que 25 °C, el coeficiente de multiplicación es α_3 ($> \alpha_4$) cuando la temperatura es más alta que 25 °C y no más alta que 35 °C, y el coeficiente de multiplicación es α_4 ($= 1$) cuando la temperatura es más alta que 35 °C.

Cuando, mediante la CPU 12C de control, se selecciona uno de estos múltiples coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ según los datos de detección de temperatura, el multiplicador 14b multiplica los datos de diferencia antes mencionados por uno de los múltiples coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$, el sumador 14c añade los datos multiplicados a los datos de imagen de entrada de trama M-ésima que va a visualizarse a continuación, y se suministran los datos después de la adición al controlador 16 de cristal líquido, como los datos de conversión de mejora. Con esto, cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, se corrigen las características de respuesta óptica (incluyendo la dependencia con la temperatura) del panel 17 de visualización de cristal líquido incluso aunque varíe la temperatura del panel de

visualización 17 de cristal líquido, de tal modo que se reproduce una imagen de alta calidad sin traza ni imagen persistente.

5 Mientras tanto, cuando la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo detecta una señal de entrelazado, la CPU 12C de control controla la sección 11 de conversión I/P, y la sección 11 de conversión I/P lleva a cabo la conversión I/P con respecto a los datos de imagen de entrada que son la señal de entrelazado. Los datos de imagen de entrada se convierten a una señal pseudo-progresiva, y luego, suministrados a la sección 14C de conversión de mejora.

10 En esta ocasión, la CPU 12C de control da instrucciones a la sección 14C de conversión de mejora para que realice la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen que se han sometido a la conversión I/P. En este caso, tal como se describió anteriormente, la sección 14d de operación compara unos datos de imagen de entrada (datos actuales) de la trama M-ésima que va a visualizarse a continuación con unos datos de imagen de entrada (datos anteriores) de la trama (M – 1)-ésima, que se han almacenado en la memoria 15 de trama. Luego, el parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación (es decir, la transición de nivel de gris) se extrae mediante lectura a partir de la memoria 13 de tabla de OS (ROM), es decir, se extrae mediante lectura el parámetro de OS designado por el resultado de la comparación, de tal modo que se obtienen los datos de operación de mejora. Por consiguiente, el restador 14a resuelve los datos de diferencia que indican la diferencia entre los datos de operación de mejora antes mencionados y los datos de imagen de entrada de M-ésima trama que va a visualizarse a continuación.

20 En esta etapa, la CPU 12C de control ha almacenado los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura, de tal modo que la CPU 12C de control selecciona uno de los coeficientes $\beta 1 - \beta 4$ de multiplicación, que se corresponde con los datos de detección de temperatura. En este caso, el coeficiente de multiplicación es $\beta 1$ ($> \beta 2$) cuando la temperatura en el aparato no es más alta que 15°C , el coeficiente de multiplicación es $\beta 2$ ($> \beta 3$) cuando la temperatura es más alta que 15°C y no más alta que 25°C , el coeficiente de multiplicación es $\beta 3$ ($> \beta 4$) cuando la temperatura es más alta que 25°C y no más alta que 35°C , y el coeficiente de multiplicación es $\beta 4$ (< 1) cuando la temperatura es más alta que 35°C .

30 Según los datos de detección de temperatura, la CPU 12C de control selecciona uno de estos coeficientes $\beta 1 - \beta 4$ de multiplicación. Posteriormente, el multiplicador 14b multiplica los datos de diferencia antes mencionados por uno de los coeficientes $\beta 1 - \beta 4$ de multiplicación, el sumador 14c añade los datos multiplicados a los datos de imagen de entrada de trama M-ésima que va a visualizarse a continuación, y se suministran los datos después de la adición al controlador 16 de cristal líquido, como los datos de conversión de mejora.

35 Si los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, $\beta 1 < \alpha 1$, $\beta 2 < \alpha 2$, $\beta 3 < \alpha 3$, y $\beta 4 < \alpha 4$. A este respecto, incluso aunque varíe la temperatura del panel 17 de visualización de cristal líquido, se corrigen las características de respuesta óptica (incluyendo la dependencia de la temperatura) del panel 17 de visualización de cristal líquido, de tal modo que se limitan las apariciones de traza y de imagen persistente, a la vez que se limita el deterioro de la calidad de imagen debido al realce de una señal falsa no deseada causado por la conversión I/P, y por consiguiente se visualiza una imagen de alta calidad.

40 De esta forma, en la realización 3, puede variarse el grado de la compensación mejorada con respecto a los datos de imagen con referencia a los coeficientes $\alpha 1 - \alpha 4$ de multiplicación cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y los coeficientes $\beta 1 - \beta 4$ de multiplicación cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, correspondiéndose los coeficientes $\alpha 1 - \alpha 4$ y $\beta 1 - \beta 4$ de multiplicación con los datos de detección de temperatura obtenidos mediante el sensor 20 de temperatura. Con esta disposición, la conversión de mejora que se corresponde con el tipo de señal de los datos de imagen de entrada y la temperatura en el aparato puede realizarse apropiadamente con respecto a los datos de imagen, de tal modo que puede reproducirse una imagen de alta calidad.

45 (Realización 4)

La figura 5 ilustra la realización 4 dispuesta de tal forma que, una memoria de tabla de OS (ROM) que almacena un parámetro de OS que se consulta en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y que se usa para la conversión de mejora de los datos de imagen y una memoria de tabla de OS (ROM) que almacena un parámetro de OS que se consulta en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado y que se usa para la conversión de mejora de los datos de imagen, se prevén de modo que sean independientes entre sí, funcionando estas memorias de tabla de OS tal como la memoria de tabla de OS (ROM) mostrada en la figura 4, y el grado de la conversión de mejora se hace variar con referencia al coeficiente de multiplicación que se corresponde con la temperatura en el aparato. La figura 6 ilustra un caso en el que los datos de conversión de mejora se resuelven a partir del parámetro de OS obtenido con referencia a las memorias de tabla de OS (ROM) mostradas en la figura 5 y el coeficiente de multiplicación que se corresponde con los datos de detección de temperatura obtenidos usando el sensor de temperatura.

El aparato de visualización de cristal líquido mostrado en la figura 5 incluye: una memoria 13a de tabla de OS (ROM) que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva; y una memoria 13b de tabla de OS (ROM) que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado. Este aparato de visualización de cristal líquido conmuta entre, y lleva a cabo una consulta de una de, las memorias 13a y 13b de tabla de OS (ROM), en línea con la señal progresiva o la señal de entrelazado que se ha detectado, y da una instrucción de realizar la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, con referencia a los coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ de multiplicación mencionados a continuación que se corresponden con los datos de detección de temperatura obtenidos mediante el sensor 20 de temperatura.

El parámetro de OS en la memoria 13b de tabla de OS (ROM) es menor que el parámetro de OS en la memoria 13a de tabla de OS, debido a que, tal como se describió anteriormente, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, es necesario mantener el grado de la conversión de mejora de los datos de imagen para que sea más bajo que el de un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, con el fin de limitar lo manifiesto de una señal falsa realizada que se produce en el perfil general de la imagen visualizada.

En el presente caso, los parámetros de OS se almacenan en las memorias 13a y 13b de tabla de OS (ROM) respectivas que son independientes entre sí. Hay, sin embargo, una disposición alternativa de un tipo tal que los parámetros de OS se almacenan en áreas de tabla diferentes de una memoria de tabla de OS (ROM), y un parámetro de OS se selecciona conmutando adecuadamente las áreas de tabla que van a consultarse, según una señal de control de conmutación suministrada a partir de la CPU 12D de control, y por consiguiente se obtienen los datos de conversión de mejora.

Tal como se describió anteriormente, cada una de las memorias 13a y 13b de tabla de OS (ROM) puede tener unos valores de parámetro de OS (valores reales) para todos los 256 niveles de gris, cuando el número de conjuntos de datos de visualización es de 256 escalas de grises para 8 bits. Con independencia de lo anterior, puede adoptarse la siguiente disposición mostrada en la figura 16: la memoria 13 de tabla de OS (ROM) sólo almacena 9×9 valores de parámetro de OS (valores reales) representando cada uno 32 niveles de gris, y se calculan los conjuntos de datos de conversión de mejora para los niveles de gris restantes realizando, por ejemplo, una interpolación lineal usando los valores reales antes mencionados. Esta disposición hace posible reducir la capacidad de almacenamiento de la memoria 13 de tabla de OS (ROM).

La sección 14D de conversión de mejora de la presente realización tiene una estructura similar a la sección de conversión de mejora mostrada en la figura 2. Es decir, usando el parámetro de OS extraído mediante lectura a partir de o bien la una o bien la otra de las memorias 13a y 13b de tabla de OS (ROM) y los coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ de multiplicación que se corresponden con las temperaturas del panel 17 de visualización de cristal líquido, la sección 14D de conversión de mejora puede calcular los datos de conversión de mejora para corregir las características de respuesta óptica incluyendo la dependencia de la temperatura del panel 17 de visualización de cristal líquido, de modo que emite como salida los datos de conversión de mejora al controlador 16 de cristal líquido.

Es decir, la siguiente disposición supone lo siguiente: los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura se dividen en intervalos de temperatura de cuatro etapas, por ejemplo, no más alta que 15°C , más alta que 15°C y no más alta que 25°C , más alta que 25°C y no más alta que 35°C , y más alta que 35°C . El coeficiente de multiplicación es α_1 ($> \alpha_2$) cuando la temperatura en el aparato no es más alta que 15°C , el coeficiente de multiplicación es α_2 ($> \alpha_3$) cuando la temperatura es más alta que 15°C y no más alta que 25°C , el coeficiente de multiplicación es α_3 ($> \alpha_4$) cuando la temperatura es más alta que 25°C y no más alta que 35°C , y el coeficiente de multiplicación es α_4 ($= 1$) cuando la temperatura es más alta que 35°C . De forma rutinaria, los coeficientes de multiplicación pueden corresponderse con intervalos de temperatura de tres etapas o menos e intervalos de temperatura de cinco etapas o más.

Se observa que estos coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ de multiplicación se obtienen de antemano a partir de los valores reales de las características de respuesta óptica del panel 17 de visualización de cristal líquido. Con la disposición anterior, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, los datos de imagen se someten a la conversión de mejora cuyo grado es más bajo que el grado de la conversión de mejora en el caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva. Por tanto, se corrigen las características de respuesta óptica (incluyendo la dependencia con la temperatura) del panel 17 de visualización de cristal líquido, a la vez que se limita el deterioro de la calidad de imagen debido al realce de una señal falsa no deseada causado por la conversión I/P, y por consiguiente se visualiza una imagen de alta calidad sin traza ni imagen persistente.

El sensor 20 de temperatura se prevé preferiblemente en el panel 17 de visualización de cristal líquido, en consideración al propósito del mismo. Sin embargo, debido a que prever el sensor 20 de temperatura en el panel de visualización de cristal líquido es estructuralmente difícil, es preferible que el sensor 20 de temperatura se prevea tan cerca del panel 17 de visualización de cristal líquido como sea posible. Además, la cantidad de los sensores 20 de temperatura no se limita a uno, y por lo tanto puede preverse una pluralidad de sensores 20 de temperatura de modo que se correspondan con las partes respectivas del panel 17 de visualización de cristal líquido. Cuando se prevé una pluralidad de sensores 20 de temperatura, los datos de detección de temperatura pueden resolverse

promediando los resultados de detección a partir de los sensores 20 de temperatura respectivos, o puede elegirse el resultado de la detección a partir de un sensor 20 de temperatura que marcaba el cambio más significativo como los datos de detección de temperatura.

5 En esta disposición, tal como se describió anteriormente, cuando la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo detecta, por ejemplo, una señal progresiva, la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo notifica a la CPU 12D de control la detección de la señal progresiva. En este caso, no se lleva a cabo la conversión I/P mediante la sección 11 de conversión I/P, de tal modo que se suministran los datos de imagen de entrada a la sección 14D de conversión de mejora, sin alteraciones.

10 En esta ocasión, la CPU 12D de control da instrucciones a la sección 14D de conversión de mejora, que actúa como los medios de conversión de mejora, para que realice la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen de entrada. Más específicamente, tal como se muestra en la figura 6, la señal de control de conmutación de parámetro suministrada a partir de la CPU 12D de control da instrucciones para realizar una consulta de la memoria 13a de tabla de OS (ROM). Posteriormente, la sección 14d de operación extrae mediante lectura el parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación (transición de nivel de gris) entre los datos de imagen de entrada (datos actuales) de la trama M-ésima que va a visualizarse a continuación y los datos de imagen de entrada (datos anteriores) de la trama (M – 1)-ésima, que se almacenan en la memoria 15 de trama (es decir, la sección 14d de operación extrae mediante lectura el parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación), y por consiguiente se obtienen los datos de operación de mejora. Luego, el restador 14a calcula los datos de diferencia que indican la diferencia entre los datos de operación de mejora y los datos de imagen de entrada de trama M-ésima que va a visualizarse.

25 En esta etapa, la CPU 12D de control ha obtenido los datos de detección de temperatura a partir del sensor 20 de temperatura. Esta CPU 12D de control suministra, a la sección 14D de conversión de mejora, una señal de control de conmutación de coeficiente que se usa para seleccionar uno de los coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ de multiplicación, según los datos de detección de temperatura obtenidos. En esta etapa, el coeficiente de multiplicación es α_1 ($> \alpha_2$) cuando los datos de detección de temperatura indican que no es más alta que 15 °C, el coeficiente de multiplicación es α_2 ($> \alpha_3$) cuando los datos de detección de temperatura indican que es más alta que 15 °C y no más alta que 25 °C, el coeficiente de multiplicación es α_3 ($> \alpha_4$) cuando los datos de detección de temperatura indican que es más alta que 25 °C y no más alta que 35 °C, y el coeficiente de multiplicación es α_4 ($= 1$) cuando los datos de detección de temperatura indican que es más alta que 35 °C.

30 Según los datos de detección de temperatura, se conmuta uno de los coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ de multiplicación mediante la señal de control de conmutación de coeficiente suministrada a partir de la CPU 12D de control. Tras esta conmutación, el multiplicador 14b multiplica los datos de diferencia por uno de los coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ de multiplicación, el sumador 14c añade los datos multiplicados a los datos de imagen de entrada de la trama M-ésima que va a visualizarse, y los datos añadidos se suministran al controlador 16 de cristal líquido, como los datos de conversión de mejora. Con esto, cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, se corrigen las características de respuesta óptica (incluyendo la dependencia de la temperatura) del panel 17 de visualización de cristal líquido incluso aunque varíe la temperatura del panel 17 de visualización de cristal líquido, de tal modo que se reproduce una imagen de alta calidad sin traza ni imagen persistente.

40 Por otra parte, cuando la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo detecta una señal de entrelazado, la CPU 12D de control controla la sección 11 de conversión I/P, de tal modo que la conversión I/P se lleva a cabo con respecto a los datos de imagen de entrada que son la señal de entrelazado, y los datos de imagen de entrada se convierten a una señal pseudo-progresiva. Esta señal pseudo-progresiva se suministra a la sección 14D de conversión de mejora.

45 En esta ocasión, la CPU 12D de control da instrucciones a la sección 14D de conversión de mejora para que realice la conversión de mejora de los datos de imagen que se han sometido a la conversión I/P. En este caso, la señal de control de conmutación de parámetro suministrada a partir de la CPU 12D de control da instrucciones para realizar una consulta de la memoria 13b de tabla de OS (ROM). Luego, la sección 14d de operación extrae mediante lectura el parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación (transición de nivel de gris) entre los datos de imagen de entrada (datos actuales) de la trama M-ésima que va a visualizarse a continuación y los datos de imagen de entrada (datos anteriores) de la trama (M – 1)-ésima, que se almacenan en la memoria 15 de trama (es decir, la sección 14d de operación extrae mediante lectura el parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación), y por consiguiente se obtienen los datos de operación de mejora. Posteriormente, el restador 14 calcula los datos de diferencia que indican la diferencia entre estos datos de operación de mejora y los datos de imagen de entrada de la trama M-ésima que va a visualizarse a continuación.

55 En esta etapa, la CPU 12D de control ha obtenido los datos de detección de temperatura a partir del sensor 20 de temperatura. Esta CPU 12D de control suministra, a la sección 14D de conversión de mejora, una señal de control de conmutación de coeficiente que se usa para seleccionar uno de los coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ de multiplicación, según los datos de detección de temperatura obtenidos. En este momento, el coeficiente de multiplicación es α_1 ($> \alpha_2$)

cuando los datos de detección de temperatura indican que no es más alta que 15 °C, el coeficiente de multiplicación es α_2 ($> \alpha_3$) cuando los datos de detección de temperatura indican que es más alta que 15 °C y no más alta que 25 °C, el coeficiente de multiplicación es α_3 ($> \alpha_4$) cuando los datos de detección de temperatura indican que es más alta que 25 °C y no más alta que 35 °C, y el coeficiente de multiplicación es α_4 ($= 1$) cuando los datos de detección de temperatura indican que es más alta que 35 °C.

Según los datos de detección de temperatura, se conmuta uno de los coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ de multiplicación mediante la señal de control de conmutación de coeficiente suministrada a partir de la CPU 12D de control. Tras esta conmutación, el multiplicador 14b multiplica los datos de diferencia por uno de los coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ de multiplicación, el sumador 14c añade los datos multiplicados a los datos de imagen de entrada de la trama M-ésima que va a visualizarse, y los datos añadidos se suministran al controlador 16 de cristal líquido, como los datos de conversión de mejora.

En esta etapa, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, tal como se describió anteriormente, el parámetro de OS en la memoria 13b de tabla de OS (ROM) es menor que el parámetro de OS en la memoria 13a de tabla de OS (ROM). Por este motivo, incluso aunque varíe la temperatura del panel 17 de visualización de cristal líquido, se corrigen las características de respuesta óptica (incluyendo la dependencia con la temperatura) del panel 17 de visualización de cristal líquido de tal modo que se limitan las apariciones de traza y de imagen persistente, a la vez que se limita el deterioro de la calidad de imagen debido al realce de una señal falsa no deseada causado por la conversión I/P, y por consiguiente se visualiza una imagen de alta calidad.

De esta forma, en la realización 4: se prevén la memoria 13a de tabla de OS (ROM) consultada cuando los datos de imagen de entrada son la señal progresiva y la memoria 13b de tabla de OS (ROM) consultada cuando los datos de imagen de entrada son la señal de entrelazado; el parámetro de OS se extrae mediante lectura, según la señal progresiva o bien la señal de entrelazado detectada, a partir de una de las memorias 13a y 13b de tabla de OS (ROM); y el grado de la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen de entrada se varía con referencia a los coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ de multiplicación, correspondiéndose los coeficientes $\alpha_1 - \alpha_4$ de multiplicación con los datos de detección de temperatura obtenidos mediante el sensor 20 de temperatura. Con esto, la conversión de mejora que se corresponde con el tipo de señal de los datos de imagen de entrada y la temperatura en el aparato puede realizarse apropiadamente con respecto a los datos de imagen, de tal modo que puede reproducirse una imagen de alta calidad.

(Realización 5)

La figura 7 ilustra la realización 5 en la que se prevén (i) unas memorias de tabla de OS (ROM) que se consultan cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y almacenan parámetros de OS que se corresponden con intervalos de temperatura respectivos y (ii) unas memorias de tabla de OS (ROM) que se consultan cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado y almacenan parámetros de OS que se corresponden con intervalos de temperatura respectivos, siendo las memorias de tabla de OS (i) independientes de las memorias de tabla de OS (ii). La figura 8 describe en detalle la CPU de control en la figura 7. La figura 9 ilustra cómo las memorias de tabla de OS (ROM) mostradas en la figura 7 se conmutan y se seleccionan según el tipo de señal de los datos de imagen de entrada y la temperatura en el aparato.

Tal como se muestra en la figura 7, en la realización 5, hay unas memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM) que se consultan cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y unas memorias 135 – 138 de tabla de OS (ROM) que se consultan cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado. La conversión de mejora de los datos de imagen se lleva a cabo de tal forma que se detecta el tipo de señal de los datos de imagen de entrada, o bien la señal de entrelazado o la señal progresiva, y según este tipo de señal detectada y la temperatura en el aparato comunicada como los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura, se selecciona y se consulta una de las memorias 131 – 138 de tabla de OS (ROM).

Los parámetros de OS en las memorias 135 – 138 de tabla de OS (ROM) consultadas cuando los datos de imagen de entrada son la señal de entrelazado son más pequeños que los parámetros de OS en las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM) consultadas cuando los datos de imagen de entrada son la señal progresiva. Esto se debe a que, tal como se describió anteriormente, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, es necesario mantener el grado de la conversión de mejora de los datos de imagen de modo que sea más bajo que el de un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, con el fin de limitar lo manifiesto de una señal falsa realizada que se produce en el perfil general de la imagen visualizada.

En el presente caso, los parámetros de OS se almacenan en las memorias 131 – 138 de tabla de OS (ROM) respectivas que son independientes entre sí. Hay, sin embargo, una disposición alternativa de un tipo tal que los parámetros de OS se almacenan en áreas de tabla diferentes de una memoria de tabla de OS (ROM), y un parámetro de OS se selecciona conmutando adecuadamente las áreas de tabla que van a consultarse, según una señal de control de conmutación suministrada a partir de la CPU 12E de control, y por consiguiente se obtienen los datos de conversión de mejora.

Tal como se describió anteriormente, cada una de las memorias 131 – 138 de tabla de OS (ROM) puede tener unos valores de parámetro de OS (valores reales) para todos los 256 niveles de gris, cuando el número de conjuntos de datos de visualización es de 256 escalas de grises para 8 bits. Con independencia de lo anterior, puede adoptarse la siguiente disposición mostrada en la figura 16: la memoria de tabla de OS (ROM) sólo almacena 9×9 valores de parámetro de OS (valores reales) representando cada uno 32 niveles de gris, y se calculan los conjuntos de datos de conversión de mejora para los niveles de gris restantes realizando, por ejemplo, una interpolación lineal usando los valores reales antes mencionados. Esta disposición hace posible reducir la capacidad de almacenamiento de cada una de las memorias 131 – 138 de tabla de OS (ROM).

El sensor 20 de temperatura se prevé preferiblemente en el panel 17 de visualización de cristal líquido, en consideración al propósito del mismo. Sin embargo, debido a que prever el sensor 20 de temperatura en el panel de visualización de cristal líquido es estructuralmente difícil, es preferible que el sensor 20 de temperatura se prevea tan cerca del panel 17 de visualización de cristal líquido como sea posible. Además, la cantidad de los sensores 20 de temperatura no se limita a uno, y por lo tanto puede preverse una pluralidad de sensores 20 de temperatura de modo que se correspondan con las partes respectivas del panel 17 de visualización de cristal líquido. Cuando se prevé una pluralidad de sensores 20 de temperatura, los datos de detección de temperatura pueden resolverse promediando los resultados de detección a partir de los sensores 20 de temperatura respectivos, o puede elegirse el resultado de la detección a partir de un sensor 20 de temperatura que marcaba el cambio más significativo como los datos de detección de temperatura.

Tal como se muestra en la figura 9, las memorias 131 – 138 de tabla de OS (ROM) se conmutan y se consultan según los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura. En el presente caso, las memorias 131 – 138 de tabla de OS (ROM) se prevén de modo que se correspondan con los siguientes cuatro intervalos de la temperatura en el aparato: no más de 15 °C; más de 15 °C y no más de 25 °C; más de 25 °C y no más de 35 °C; y más de 35 °C. De forma rutinaria, pueden preverse unos intervalos de temperatura de tres etapas o menos y unos intervalos de temperatura o más de cinco etapas.

La figura 8 ilustra una CPU 12E de control que da instrucciones para, según los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura antes mencionado, la conmutación y selección de las memorias 131 – 138 de tabla de OS (ROM). La CPU 12E de control como unos medios de control incluye una sección 12a de discriminación de umbral y una sección 12c de salida de señal de control.

Tras recibir los datos de detección de temperatura a partir del sensor 20 de temperatura, la sección 12a de discriminación de umbral compara estos datos de detección de temperatura con, por ejemplo, temperaturas Th1, Th2, y Th3 de conmutación (temperaturas umbral) predeterminadas. Las temperaturas Th1, Th2, y Th3 de conmutación son en este caso, por ejemplo, 15 °C, 25 °C, y 35 °C, y el resultado de la discriminación (la temperatura en el aparato no es menos de 15 °C o no, más de 15 °C y no más de 25 °C o no, más de 25 °C y no más de 35 °C o no, o más de 35 °C o no) se emite como salida.

La sección 12c de salida de señal de control emite como salida una señal de control de conmutación que se corresponde con (i) el tipo de señal (señal de entrelazado o señal progresiva) detectado por la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo y (ii) el resultado de la discriminación por la sección 12a de discriminación de umbral. Es decir, tras recibir el resultado de la detección del tipo de señal a partir de la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo y el resultado de la discriminación a partir de la sección 12a de discriminación de umbral, la sección 12c de salida de señal de control da instrucciones para, mediante la señal de control de conmutación, que se consulte una de las memorias 131 – 138 de tabla de OS (ROM).

En este caso, la sección 12c de salida de señal de control lleva a cabo la instrucción, usando dos tipos de datos de identificación. Uno de estos dos tipos de datos de identificación es, por ejemplo, "0" cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y "1" cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado. El otro de los tipos de datos de identificación es, por ejemplo, "00" cuando los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura indican que no es más de 15 °C, "01" cuando los datos de detección de temperatura indican que es más de 15 °C y no más de 25 °C, "10" cuando los datos de detección de temperatura indican que es más de 25 °C y no más de 35 °C, y "11" cuando los datos de detección de temperatura indican que es más de 35 °C. La instrucción antes mencionada mediante la señal de control de conmutación de 3 bits da instrucciones de que se consulte una de las 8 memorias 131 – 138 de tabla de OS (ROM) en el caso de la realización de la conversión de mejora de los datos de imagen.

Según esta disposición, tal como se describió anteriormente, cuando la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo detecta, por ejemplo, una señal progresiva, la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo notifica a la CPU 12E de control la detección de la señal progresiva. En este caso, no se lleva a cabo la conversión I/P mediante la sección 11 de conversión I/P, de tal modo que se suministran los datos de imagen de entrada a la sección 14E de conversión de mejora, sin alteraciones.

En esta ocasión, la CPU 12E de control da instrucciones a la sección 14E de conversión de mejora, que son unos medios de conversión de mejora, para que someta los datos de imagen de entrada a la conversión de mejora. En este caso, según el resultado de la discriminación (la temperatura en el aparato no es menos de 15 °C o no, más de 15 °C y no más de 25 °C o no, más de 25 °C y no más de 35 °C o no, o más de 35 °C o no), la sección 12 c de salida de señal de control emite como salida la señal de control de conmutación con el fin de seleccionar una de las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM) que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva.

Cuando los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura indican que no es más de 15 °C, la señal da instrucciones de que debería consultarse la memoria 131 de tabla de OS (ROM). Cuando los datos de detección de temperatura indican que es más de 15 °C y no más de 25 °C, la señal da instrucciones de que debería consultarse la memoria 132 de tabla de OS (ROM). Cuando los datos de detección de temperatura indican que es más de 25 °C y no más de 35 °C, la señal da instrucciones de que debería consultarse la memoria 133 de tabla de OS (ROM). Cuando los datos de detección de temperatura indican que es más de 35 °C, la señal da instrucciones de que debería consultarse la memoria 134 de tabla de OS (ROM).

Tras recibir la instrucción antes mencionada, la sección 14E de conversión de mejora extrae mediante lectura, a partir de la memoria 131, 132, 133, o 134 de tabla de OS (ROM) seleccionada, el parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación (transición de nivel de gris) entre los datos de imagen de entrada (datos actuales) de la trama M-ésima que va a visualizarse a continuación y los datos de imagen de entrada (datos anteriores) de la trama (M – 1)-ésima, que se almacenan en la memoria 15 de trama (es decir, la sección 14E de conversión de mejora extrae mediante lectura el parámetro de OS indicado por el resultado de la comparación). Según este parámetro de OS, los datos de conversión de mejora se elaboran y se suministran al controlador 16 de cristal líquido. Con esto, cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, se corrigen las características de respuesta óptica (incluyendo la dependencia con la temperatura) del panel 17 de visualización de cristal líquido aunque varíe la temperatura del panel 17 de visualización de cristal líquido, de tal modo que se reproduce una imagen de alta calidad sin traza ni imagen persistente.

Por otra parte, si la sección 10 de detección de señal de vídeo detecta una señal de entrelazado, la CPU 12E de control controla la sección 11 de conversión I/P y los datos de imagen de entrada que son la señal de entrelazado se someten a la conversión I/P. Como resultado, los datos de imagen de entrada que son la señal de entrelazado se convierten en una señal pseudo-progresiva. Esta señal pseudo-progresiva se suministra a la sección 14E de conversión de mejora.

Tal como se describió anteriormente, según el resultado de la discriminación (la temperatura en el aparato no es menos de 15 °C o no, más de 15 °C y no más de 25 °C o no, más de 25 °C y no más de 35 °C o no, o más de 35 °C o no), la sección 12c de salida de señal de control emite como salida la señal de control de conmutación con el fin de seleccionar una de las memorias 135 – 138 de tabla de OS (ROM) que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado.

Cuando los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura indican que no es más de 15 °C, la señal da instrucciones de que debería consultarse la memoria 135 de tabla de OS (ROM). Cuando los datos de detección de temperatura indican que es más de 15 °C y no más de 25 °C, la señal da instrucciones de que debería consultarse la memoria 136 de tabla de OS (ROM). Cuando los datos de detección de temperatura indican que es más de 25 °C y no más de 35 °C, la señal da instrucciones de que debería consultarse la memoria 137 de tabla de OS (ROM). Cuando los datos de detección de temperatura indican que es más de 35 °C, la señal da instrucciones de que debería consultarse la memoria 138 de tabla de OS (ROM).

La sección 14E de conversión de mejora extrae mediante lectura, a partir de la memoria 135, 136, 137, o 138 de tabla de OS (ROM) seleccionada, el parámetro de OS que se corresponde con el resultado de la comparación (transición de nivel de gris) entre los datos de imagen de entrada (datos actuales) de la trama M-ésima que va a visualizarse a continuación y los datos de imagen de entrada (datos anteriores) de la trama (M – 1)-ésima, que se almacenan en la memoria 15 de trama (es decir, la sección 14E de conversión de mejora extrae mediante lectura el parámetro de OS indicado por el resultado de la comparación). Según este parámetro de OS, los datos de conversión de mejora se elaboran y se suministran al controlador 16 de cristal líquido.

En esta etapa, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, tal como se describió anteriormente, los parámetros de OS en las memorias 135 – 138 de tabla de OS (ROM) son menores que los parámetros de OS correspondientes en las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM). Por este motivo, aunque varíe la temperatura del panel de visualización de cristal líquido, se corrigen las características de respuesta óptica (incluyendo la dependencia con la temperatura) del panel 17 de visualización de cristal líquido de tal modo que se limitan las apariciones de traza y de imagen persistente, a la vez que se limita el deterioro de la calidad de imagen debido al realce de una señal falsa no deseada causado por la conversión I/P, y por consiguiente se visualiza una imagen de alta calidad.

De esta forma, en la realización 5, hay unas memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM) que se corresponden con los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura y se consultan cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y unas memorias 135 – 138 de tabla de OS (ROM) que se corresponden con los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura y se consultan cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado. Según el tipo de señal de los datos de imagen de entrada (señal de entrelazado o señal progresiva) y la temperatura en el aparato comunicada como los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura, se selecciona y se consulta una de las memorias 131 – 138 de tabla de OS (ROM). Haciendo referencia a la memoria de tabla de OS seleccionada, se lleva a cabo la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen. Esto hace posible someter adecuadamente los datos de imagen a la conversión de mejora que se corresponde con el tipo de señal de entrada y la temperatura en el aparato, de tal modo que se reproduce una imagen de alta calidad.

(Realización 6)

La figura 10 muestra la realización 6 en la que se usan los mismos parámetros de OS tanto cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva como cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado. La figura 11 ilustra en detalle la CPU de control de la figura 11. La figura 12 ilustra cómo las memorias de tabla de OS (ROM) mostradas en la figura 10 se conmutan y se seleccionan según el tipo de señal de los datos de imagen de entrada y la temperatura en el aparato.

Tal como se muestra en la figura 10, la realización 6 se dispone tal como sigue: 4 memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM) de entre las memorias 131 – 138 de tabla de OS (ROM) mostrada en la figura 7 se consultan no sólo cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva sino también cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado. Según el tipo de señal detectado por la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo y la temperatura en el aparato detectada por el sensor 20 de temperatura, una de las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM) se elige y se consulta, de tal modo que se lleva a cabo la conversión de mejora con respecto a los datos de imagen.

De esta forma, una CPU 12F de control que conmuta y determina cuál de las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM) se consulte, según el tipo de señal de los datos de imagen de entrada y el resultado de la detección de la temperatura en el aparato, se dispone tal como se muestra en la figura 11. Es decir, la CPU 12F de control incluye una sección 12a de discriminación de umbral, una sección 12b de salida de señal de control, una sección 12e de almacenamiento de expresión de cálculo de tipo de señal, y una sección 12f de operación.

La sección 12a de discriminación de umbral compara unos datos de temperatura, que se han calculado mediante la sección 12f de operación, con las temperaturas Th1, Th2, y Th3 de conmutación (temperaturas umbral) predeterminadas. Las temperaturas Th1, Th2, y Th3 de conmutación son en este caso, por ejemplo, 15 °C, 25 °C, y 35 °C. Según el resultado de la comparación por la sección 12a de discriminación de umbral, la sección 12b de salida de señal de control genera una señal de control de conmutación con el fin de dar una instrucción a la sección 14F de conversión de mejora (medios de conversión de mejora) para que seleccione y realice una consulta de una de las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM).

La sección 12e de almacenamiento de expresión de cálculo de tipo de señal almacena una expresión de cálculo que añade o sustrae, a/de los datos de detección de temperatura detectadas por el sensor 20 de temperatura, valores predeterminados que se corresponde con los tipos de señal de los datos de imagen de entrada. Usando la expresión de cálculo extraída mediante lectura a partir de la sección 12e de almacenamiento de expresión de cálculo de tipo de señal, la sección 12f de operación corrige los datos de detección de temperatura detectados por el sensor 20 de temperatura, según los datos de tipo de señal detectado por la sección 10 de detección de tipo de señal de vídeo.

Según esta disposición, tal como se muestra en la figura 12, en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 131 de tabla de OS (ROM), con la condición de que la temperatura en el aparato, que se detecta por el sensor 20 de temperatura, no sea más que la temperatura Th1 de conmutación (= 15 °C). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 131 de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato, que se detecta por el sensor 20 de temperatura, es más que la temperatura Th1 de conmutación (= 15 °C) y no más que la temperatura Th2 de conmutación (= 25 °C), la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 132 de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 132 de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato, que se detecta por el sensor 20 de temperatura, es más que la temperatura Th2 de

conmutación (= 25 °C) y no más que la temperatura Th3 de conmutación (= 35 °C), la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 133 de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 133 de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato, que se detecta por el sensor 20 de temperatura, es más que la temperatura Th3 de conmutación (= 35 °C), la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 134 de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 134 de tabla de OS (ROM).

Por otra parte, tal como se describió anteriormente, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, es necesario hacer que el grado de la conversión de mejora sea más bajo que el de un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, con el fin de evitar el deterioro de la calidad de imagen debido a un excesivo realce de unas señales falsas tales como el ruido de parpadeo y los dientes de sierra en, por ejemplo, el perfil general de una imagen visualizada, en el caso de la conversión I/P de la señal de entrelazado. A este respecto, con el fin de corregir el grado de la conversión de mejora antes mencionada, la sección 12f de operación somete los datos de detección de temperatura suministrados a partir del sensor 20 de temperatura a una operación predeterminada (añadiendo un valor que se corresponde con 5 °C en este caso), usando una expresión de cálculo extraída mediante lectura a partir de la sección 12e de almacenamiento de expresión de cálculo de tipo de señal. Luego, la sección 12f de operación emite como salida, a la sección 12a de discriminación de umbral, los datos de detección de temperatura que se han sometido a la operación. Se observa que el valor añadido no se corresponde necesariamente con 5 °C, y por lo tanto el valor puede corresponderse con una temperatura de no más de 4 °C o una temperatura de no menos de 6 °C, según las características de respuesta óptica del panel 17 de visualización de cristal líquido.

De esta forma, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 131 de tabla de OS (ROM), con la condición de que la temperatura en el aparato, que se detecta por el sensor 20 de temperatura, indique que no es más de 10 °C. Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 131 de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato es más de 10 °C y no más de 20 °C, la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 132 de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 132 de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato es más de 20 °C y no más de 30 °C, la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 133 de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 133 de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato es más de 30 °C, la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 134 de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 134 de tabla de OS (ROM).

De esta forma, en la realización 6, los datos de detección de temperatura detectadas por el sensor 20 de temperatura se somete a la operación predeterminada, luego, los datos de detección de temperatura se comparan con las temperaturas Th1, Th2, y Th3 de conmutación predeterminadas, y por consiguiente se genera la señal de control de conmutación para la conmutación de los parámetros de OS. Es decir, la temperatura de conmutación (temperatura en el aparato) para seleccionar una de las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM) que va a consultarse se determina adecuadamente tanto en el caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva como en el caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado. Con esto, la conversión de mejora puede realizarse con respecto a cualquiera de los tipos de señal de los datos de imagen de entrada, usando normalmente las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM). A este respecto, la capacidad de las memorias puede limitarse en comparación con el caso en el que se prevé la memoria de tabla de OS (ROM) para cada tipo de señal de los datos de imagen de entrada.

Cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado y las condiciones de temperatura son idénticas a las de un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, la conversión de mejora de los datos de imagen puede realizarse usando un parámetro de OS que es menor que el parámetro de OS usado en el caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva. A este respecto, es posible

evitar el deterioro de la calidad de imagen debido a un excesivo realce de unas señales falsas tales como el ruido de parpadeo y los dientes de sierra en, por ejemplo, el perfil general de una imagen visualizada, en el caso de la conversión I/P de la señal de entrelazado.

5 Los parámetros de OS que se corresponden con los intervalos de temperatura respectivos se almacenan en las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM) respectivas. Hay, sin embargo, una disposición alternativa de un tipo tal que los parámetros de OS se almacenan en áreas de tabla diferentes de una memoria de tabla de OS (ROM), y un parámetro de OS se selecciona conmutando adecuadamente las áreas de tabla que van a consultarse, según una señal de control de conmutación suministrada a partir de la CPU 12F de control, y por consiguiente se obtienen los datos de conversión de mejora.

10 Tal como se describió anteriormente, cada una de las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM) puede tener unos valores de parámetro de OS (valores reales) para todos los 256 niveles de gris, cuando el número de conjuntos de datos de visualización es de 256 escalas de grises para 8 bits. Con independencia de lo anterior, puede adoptarse la siguiente disposición mostrada en la figura 16: la memoria de tabla de OS (ROM) sólo almacena 9×9 valores de parámetro de OS (valores reales) representando cada uno 32 niveles de gris, y se calculan los conjuntos de datos de conversión de mejora para los niveles de gris restantes realizando, por ejemplo, una interpolación lineal usando los valores reales antes mencionados. Esta disposición hace posible reducir la capacidad de almacenamiento de cada una de las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM).

(Realización 7)

20 La figura 13 muestra la realización 7 en la que la CPU de control mostrada en la figura 10 se dispone de forma diferente.

La CPU 12G de control de la realización 7 incluye, tal como se muestra en la figura 13, (i) una sección 12i de almacenamiento de datos de temperatura umbral de tipo de señal que almacena unos conjuntos de datos de temperaturas de conmutación predeterminadas (temperaturas umbral) que se corresponden con unos tipos de señal de datos de imagen de entrada respectivos, (ii) una sección 12j de discriminación de umbral que compara, según el tipo de señal de los datos de imagen de entrada, las temperaturas Th1, Th2, y Th3 de conmutación extraídas mediante lectura a partir de la sección 12i de almacenamiento de datos de temperatura umbral de tipo de señal con los datos de detección de temperatura detectadas por el sensor 20 de temperatura, y (iii) una sección 12b de salida de señal de control que genera una señal de control de conmutación para hacer que la sección 14F de conversión de mejora seleccione y realice una consulta de una de las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM), según el resultado de la comparación por la sección 12j de discriminación de umbral.

Según esta disposición, en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, si la temperatura en el aparato, que se detecta por el sensor 20 de temperatura, no es más que la temperatura Th1 de conmutación (= 15 °C), la CPU 12G de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 131 de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 131 de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato, que se detecta por el sensor 20 de temperatura, es más que la temperatura Th1 de conmutación (= 15 °C) y no más que la temperatura Th2 de conmutación (= 25 °C), la CPU 12G de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 132 de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 132 de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato, que se detecta por el sensor 20 de temperatura, es más que la temperatura Th1 de conmutación (= 25 °C) y no más que la temperatura Th2 de conmutación (= 35 °C), la CPU 12G de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 133 de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 133 de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato, que se detecta por el sensor 20 de temperatura, es más que la temperatura Th3 de conmutación (= 35 °C), la CPU 12G de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 134 de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 134 de tabla de OS (ROM).

Por otra parte, en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, tal como se

describió anteriormente, es necesario hacer que el grado de la conversión de mejora sea más bajo que el de un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, con el fin de evitar un excesivo realce de unas señales falsas tales como el ruido de parpadeo y los dientes de sierra en, por ejemplo, el perfil general de una imagen visualizada, en el caso de la conversión I/P de la señal de entrelazado. A este respecto, con el fin de corregir el grado de la conversión de mejora antes mencionada, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, la sección 12j de discriminación de umbral compara y discrimina los datos de detección de temperatura detectadas por el sensor 20 de temperatura, usando las temperaturas de conmutación $Th' 1$ ($< Th1$) $Th' 2$ ($< Th2$), y $Th' 3$ ($< Th3$) extraído mediante lectura a partir de la sección de almacenamiento de datos de temperatura umbral de tipo de señal 12j. Luego, la sección de discriminación de umbral 12 emite como salida, a la sección 12b de salida de señal de control, el resultado de la comparación y discriminación.

Con esto, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, la CPU 12G de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 131 de tabla de OS (ROM), con la condición de que la temperatura en el aparato, que se detecta por el sensor 20 de temperatura, no sea más que la temperatura de conmutación $Th' 1$ ($= 10^{\circ}C$). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 131 de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato es más que la temperatura de conmutación $Th' 1$ ($= 10^{\circ}C$) y no más que la temperatura de conmutación $Th' 2$ ($20^{\circ}C$), la CPU 12G de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 132 de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 132 de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato es más que la temperatura de conmutación $Th' 2$ ($= 20^{\circ}C$) y no más que la temperatura de conmutación $Th' 3$ ($30^{\circ}C$), la CPU 12G de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 133 de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 133 de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato es más que la temperatura de conmutación $Th' 3$ ($= 30^{\circ}C$), la CPU 12G de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 134 de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 134 de tabla de OS (ROM).

De esta forma, en la realización 7, los datos de detección de temperatura generados mediante el sensor 20 de temperatura se comparan y se discriminan usando las temperaturas de conmutación (temperaturas umbral) que se corresponden con los tipos de señal respectivos de los datos de imagen de entrada, de tal modo que se genera la señal de control de conmutación, mediante la que se indica la memoria 134 de tabla de OS (ROM) que va a consultarse. Es decir, la temperatura de conmutación (temperatura en el aparato) para seleccionar una de las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM) que va a consultarse se determina adecuadamente tanto en el caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva como en el caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado. Con esto, la conversión de mejora puede realizarse con respecto a cualquiera de los tipos de los datos de imagen de entrada, usando normalmente las memorias 131 – 134 de tabla de OS (ROM). A este respecto, la capacidad de las memorias puede limitarse en comparación con el caso en el que se prevé la memoria de tabla de OS (ROM) para cada tipo de señal de los datos de imagen de entrada.

Cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado y las condiciones de temperatura son idénticas a las en un caso en el que los datos de entrada son una señal progresiva, la conversión de mejora de los datos de imagen puede realizarse usando un parámetro de OS que es menor que el parámetro de OS usado en el caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva. A este respecto, es posible evitar el deterioro de la calidad de imagen debido a un excesivo realce de unas señales falsas tales como el ruido de parpadeo y los dientes de sierra en, por ejemplo, el perfil general de una imagen visualizada, en el caso de la conversión I/P de la señal de entrelazado.

(Realización 8)

La figura 14 muestra la realización 8 en la que sólo algunos de los parámetros de OS se comparten entre un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado.

Tal como se muestra en la figura 14, la realización 8 se prevé con (i) una memoria 13a de tabla de OS (ROM) que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y una memoria 13b de tabla de OS

(ROM) que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, además de las memorias 13c – 13e de tabla de OS (ROM) que se consultan con independencia del tipo de señal de los datos de imagen de entrada. En la realización 8, además, se selecciona y se consulta una de las memorias 13a – 13e de tabla de OS (ROM) según la temperatura de conmutación que se corresponde con cada tipo de señal, de tal modo que se lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen.

Cada una de las memorias 13a y 13b de tabla de OS (ROM) dedicadas almacena un parámetro de OS usados para la conversión de mejora de los datos de imagen, cuando, por ejemplo, la temperatura supera unas temperaturas normales (temperaturas adecuadas para condiciones de uso). Cuando las memorias 13a – 13e de tabla de OS (ROM) se conmutan y se consultan según las temperaturas de conmutación que se corresponden con los tipos de señal, la conmutación y la consulta se realizan usando una señal de control de conmutación suministrada a partir de una CPU 12F (o 12G) de control mostrada en la figura 11 (o la figura 13).

Según esta disposición, cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva, la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 13c de tabla de OS (ROM) con la condición de que la temperatura en el aparato, que se detecta por el sensor 20 de temperatura, no sea más de 15 °C. Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 13c de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato es más de 15 °C y no más de 25 °C, la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 13d de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 13d de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato es más de 25 °C y no más de 35 °C, la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 13e de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 13e de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato es más de 35 °C, la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 13a de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 13a de tabla de OS (ROM).

Por otra parte, cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 13c de tabla de OS (ROM), con la condición de que la temperatura en el aparato, que se detecta por el sensor 20 de temperatura, no es más de 10 °C. Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 13c de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato es más de 10 °C y no más de 20 °C, la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 13d de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 13d de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato es más de 20 °C y no más de 30 °C, la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 13e de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 13e de tabla de OS (ROM).

Si la temperatura en el aparato es más de 30 °C, la CPU 12F de control da instrucciones a la sección 14F de conversión de mejora para que seleccione y realice una consulta de la memoria 13b de tabla de OS (ROM). Con esto, la sección 14F de conversión de mejora lleva a cabo la conversión de mejora de los datos de imagen de entrada, usando el parámetro de OS almacenado en la memoria 13b de tabla de OS (ROM).

De esta forma, la realización 8 se prevé con la memoria 13a de tabla de OS (ROM) dedicada que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva y la memoria 13b de tabla de OS (ROM) dedicada que se consulta cuando los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado, además de las memorias 13c – 13e de tabla de OS (ROM) que se usan tanto cuando los datos de imagen de entrada son la señal progresiva como cuando los datos de imagen de entrada son la señal de entrelazado. Además, en la realización 8, estas memorias 13a – 13e de tabla de OS (ROM) se conmutan y se consultan según las temperaturas de conmutación (temperaturas en el aparato) que se corresponden con los tipos de señal respectivos, de tal modo que la conversión

de mejora se realiza adecuadamente usando normalmente las memorias 13c – 13e de tabla de OS (ROM).

Los parámetros de OS que se corresponden con los tipos de señal y los intervalos de temperatura respectivos se almacenan en las memorias 13a – 13e de tabla de OS (ROM) respectivas. Hay, sin embargo, una disposición alternativa de un tipo tal que los parámetros de OS se almacenan en áreas de tabla diferentes de una memoria de tabla de OS (ROM), y un parámetro de OS se selecciona conmutando adecuadamente las áreas de tabla que van a consultarse, según una señal de control de conmutación suministrada a partir de la CPU 12F de control o 12G), y por consiguiente se obtienen los datos de conversión de mejora.

Tal como se describió anteriormente, cada una de las memorias 13a – 13e de tabla de OS (ROM) puede tener unos valores de parámetro de OS (valores reales) para todos los 256 niveles de gris, cuando el número de conjuntos de datos de visualización es de 256 escalas de grises para 8 bits. Con independencia de lo anterior, puede adoptarse la siguiente disposición mostrada en la figura 16: la memoria de tabla de OS (ROM) sólo almacena 9×9 valores de parámetro de OS (valores reales) representando cada unos 32 niveles de gris, y se calculan los conjuntos de datos de conversión de mejora para los niveles de gris restantes realizando, por ejemplo, una interpolación lineal usando los valores reales antes mencionados. Esta disposición hace posible reducir la capacidad de almacenamiento de cada una de las memorias 13a – 13e de tabla de OS (ROM).

Las realizaciones anteriormente descritas toman como premisa que el aparato de visualización de cristal líquido adopta un método de excitación de un tipo tal que toda la imagen para una trama de datos de imagen se escribe y explora en un periodo de trama (por ejemplo 16,7 ms) de los datos de imagen. En otras palabras, el aparato de visualización de cristal líquido adopta un método de excitación de un tipo tal que un periodo vertical (periodo para una trama) es idéntico a un periodo de visualización vertical. La presente invención, sin embargo, no se limita a esto. Por ejemplo, el aparato de visualización de cristal líquido puede adoptar un método de excitación de un tipo tal que un periodo de trama se divide en (i) un periodo (periodo de visualización de imagen) para la visualización de una imagen y (ii) un periodo (periodo de visualización en oscuro) para visualización en oscuro (por ejemplo visualización en negro).

Además, las realizaciones antes mencionadas toman como premisa que los datos de conversión de mejora, que se corresponde con la combinación de los datos de imagen de entrada de una trama inmediatamente anterior y los datos de imagen de entrada de una trama actual, se suministran al controlador 16 de cristal líquido. Sin embargo, la presente invención no se limita a esta disposición. Por ejemplo, los datos de conversión de mejora pueden determinarse realizando una consulta de no sólo los datos de imagen de entrada de la trama inmediatamente anterior sino también los datos de imagen de entrada de una trama no inmediatamente anterior (por ejemplo, los datos de imagen de entrada de dos tramas antes). En cualquier caso, efectos similares al anterior pueden obtenerse siempre que los datos de conversión de mejora se determinen al menos con referencia a los datos de imagen de entrada de la trama inmediatamente anterior. Se observa, sin embargo, que se requiere una memoria de trama con una capacidad de memoria mayor si los datos de conversión de mejora se determinan con referencia a los datos de imagen de entrada de dos o más tramas antes de la trama actual. A este respecto, cuando la capacidad de memoria debe reducirse, es preferible, como en las realizaciones precedentes, determinar los datos de conversión de mejora sólo con referencia a los datos de imagen de entrada de la trama inmediatamente anterior y los datos de imagen de entrada de la trama actual, de entre los conjuntos de los datos de imagen de entrada de las tramas respectivas.

Además, en las realizaciones anteriormente descritas, los datos de conversión de mejora se suministran al controlador 16 de cristal líquido, con referencia a los datos de imagen de entrada de la trama inmediatamente anterior. Sin embargo, en lugar de los datos de imagen de entrada de la trama inmediatamente anterior, que se introdujeron realmente como entrada, pueden consultarse los datos de imagen generados de la siguiente forma: a partir de la escritura de los datos de imagen de la trama inmediatamente anterior se estima un nivel de gris que el píxel del panel de cristal líquido ha alcanzado realmente, y este valor estimado se consulta como los datos de imagen antes mencionados (datos anteriores) de la trama inmediatamente anterior. También en este caso, los datos de imagen de entrada de la trama inmediatamente anterior se consultan con el fin de estimar el nivel de gris. En cualquier caso, pueden obtenerse efectos similares al anterior siempre que los datos de conversión de mejora se determinen al menos según los datos de imagen de entrada de la trama inmediatamente anterior y los datos de imagen de entrada de la trama actual.

En las realizaciones antes mencionadas, la sección de conversión de mejora (14A – 14F) lleva a cabo la conversión de mejora con referencia al parámetro de OS (parámetro de conversión de mejora) almacenado en la memoria de tabla de OS (ROM 13 – 13e y 131 – 138). La presente invención, sin embargo, no se limita a esto. Por ejemplo, puede adoptarse la siguiente disposición: la sección de conversión de mejora calcula los datos de conversión de mejora para corregir las características de respuesta óptica del panel de cristal líquido (17), usando una función tal como una función f en 2-D (datos actuales, datos anteriores) que adopta, como variables, unos datos de imagen de entrada (datos actuales) de la trama M -ésima y unos datos de imagen de entrada (datos anteriores) de la trama $(M - 1)$ -ésima almacenados en la memoria 15 de trama.

5 En las realizaciones antes mencionadas, la sección (10) de detección de tipo de señal de vídeo, la sección (11) de conversión I/P, las CPU (12A – 12G) de control, las secciones (14A – 14F) de conversión de mejora, y la memoria (15) de trama son todas hardware. Alternativamente, estos elementos pueden realizarse haciendo que unos medios de cálculo tales como un ordenador (CPU) ejecuten un programa almacenado en un dispositivo de almacenamiento (por ejemplo una memoria, no ilustrada), de modo que realizan las operaciones de forma similar a las de los elementos antes mencionados. El programa puede estar distribuido en la forma de un medio de grabación que almacena el programa o a través de varios tipos de canales de transmisión (inalámbricos o cableados), y ejecutarse por el ordenador.

Describiéndose la invención de este modo, es obvio que de la misma forma puede variarse de muchas formas.

10 APLICABILIDAD INDUSTRIAL

La invención se refiere a un aparato de visualización de cristal líquido que reproduce imágenes mediante exploración de avance. Además, la invención puede aplicarse no sólo a aparatos de uso doméstico tales como ordenadores personales y conjuntos de TV que adopten el aparato antes mencionado de visualización, sino también a instrumentos de medición, equipos médicos, equipos industriales, y similares.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de visualización de cristal líquido, que comprende:

unos medios (10) de detección de tipo de señal dispuestos para detectar si un tipo de señal de datos de imagen de entrada es una señal progresiva o una señal entrelazada;

5 unos medios (11) de conversión entrelazada/progresiva dispuestos para convertir una señal entrelazada en datos de imagen que son una señal progresiva, si los datos de imagen de entrada son una señal entrelazada;

10 unos medios (14A – F) de excitación en sobremodulación dispuestos para realizar un énfasis de transición de escala de grises sobre los datos de imagen progresivos, antes de suministrarse a un panel (17) de visualización de cristal líquido, al menos según los datos de imagen progresivos de un periodo vertical inmediatamente anterior y los datos de imagen progresivos de un periodo vertical actual, reduciendo dicho énfasis de transición de escala de grises el tiempo de respuesta óptica de dicho panel (17) de visualización de cristal líquido;

en el que una magnitud de dicho énfasis de transición de escala de grises se cambia según el tipo de señal detectado por dichos medios (10) de detección de tipo de señal, de tal modo que cuando el tipo de señal es una señal entrelazada, se ajusta dicha magnitud para ser menor que cuando el tipo de señal es una señal progresiva.

15 2. Aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación 1,

que además comprende una memoria (13) de tabla que almacena un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical actual y los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior, incluyendo dichos medios (14A – F) de excitación en sobremodulación:

20 una sección (14d) de operación que lleva a cabo una operación sobre los datos de imagen de modo que se mejoran los datos de imagen, usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises; y

una sección (14b) de multiplicación que multiplica los datos de salida de la sección de operación por un coeficiente ($\alpha_1 - \alpha_4$, $\beta_1 - \beta_4$) que se corresponde con el resultado de la detección mediante los medios (10) de detección de tipo de señal.

3. Aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación 2,

25 en el que en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado el coeficiente ($\beta_1 - \beta_4$) es menor que el coeficiente ($\alpha_1 - \alpha_4$) en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva.

4. Aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación 1,

que además comprende:

30 una primera memoria (13a) de tabla que almacena un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical actual y los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior, realizándose una consulta de la primera memoria (13a) de tabla cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva; y

35 una segunda memoria (13b) de tabla que almacena un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical actual y los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior, realizándose una consulta de la segunda memoria (13b) de tabla cuando los datos de imagen de entrada son una señal entrelazada,

40 incluyendo dichos medios (14A – F) de excitación en sobremodulación una sección (14d) de operación que lleva a cabo, usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises extraído mediante lectura a partir de la primera o segunda memoria de tabla (13a, 13b) según el resultado de la detección mediante los medios (10) de detección de tipo de señal, una operación sobre los datos de imagen de modo que se mejoran los datos de imagen.

5. Aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación 4,

45 en el que, el parámetro de énfasis de transición de escala de grises en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal entrelazada es menor que el parámetro de énfasis de transición de escala de grises en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva.

6. Aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación 1,

que además comprende:

medios (20) de detección de temperatura para detectar una temperatura en el aparato de visualización de cristal líquido, modificando dichos medios (14A – F) de excitación en sobremodulación el grado del énfasis de transición de escala de grises de los datos de imagen, según un resultado de detección mediante los medios (20) de detección de temperatura.

7. Aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación 6,

que además comprende una memoria (13) de tabla que almacena un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior y los datos de imagen del periodo vertical actual,

incluyendo dichos medios (14A – F) de excitación en sobremodulación:

una sección (14d) de operación que lleva a cabo una operación sobre los datos de imagen de modo que se mejoran los datos de imagen, usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises; y

una sección (14b) de multiplicación que multiplica los datos de salida de la sección (14d) de operación por un coeficiente ($\alpha_1 - \alpha_4$, $\beta_1 - \beta_4$) que se corresponde con el resultado de la detección mediante los medios (10) de detección de tipo de señal y el resultado de la detección mediante los medios (20) de detección de temperatura.

8. Aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación 6, que además comprende:

una primera memoria (13a) de tabla que almacena un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical actual y los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior, realizándose una consulta de la primera memoria (13a) de tabla cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva; y

una segunda memoria (13b) de tabla que almacena un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical actual y los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior, realizándose una consulta de la segunda memoria (13b) de tabla cuando los datos de imagen de entrada son una señal entrelazada,

incluyendo dichos medios (14A – F) de excitación en sobremodulación:

una sección (14d) de operación que lleva a cabo, usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises extraído mediante lectura a partir de la primera o segunda memoria de tabla (13a, 13b) según el resultado de la detección mediante los medios (10) de detección de tipo de señal, una operación sobre los datos de imagen de modo que se mejoran los datos de imagen; y

una sección (14b) de multiplicación que multiplica los datos de salida de la sección (14d) de operación por un coeficiente que se corresponde con el resultado de la detección mediante los medios (20) de detección de temperatura.

9. Aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación 6,

que además comprende:

primeras memorias (131 – 134) de tabla que almacenan unos parámetros de énfasis de transición de escala de grises que se corresponden con unas temperaturas respectivas en el aparato de visualización de cristal líquido y se especifican por los datos de imagen del periodo vertical actual y los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior, realizándose una consulta de las primeras memorias (131 – 134) de tabla cuando los datos de imagen de entrada son una señal progresiva; y

segundas memorias (135 – 138) de tabla que almacenan unos parámetros de énfasis de transición de escala de grises que se corresponden con unas temperaturas respectivas en el aparato de visualización de cristal líquido y se especifican por los datos de imagen del periodo vertical actual y los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior, realizándose una consulta de las segundas memorias (135 – 138) de tabla cuando los datos de imagen de entrada son una señal entrelazada,

- incluyendo dichos medios (14A – F) de excitación en sobremodulación una sección (14d) de operación que lleva a cabo, usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises extraído mediante lectura a partir de la primera o segunda memoria (131 – 138) de tabla según el resultado de la detección mediante los medios (10) de detección de tipo de señal y el resultado de la detección mediante los medios (20) de detección de temperatura, una operación sobre los datos de imagen de modo que se mejoran los datos de imagen.
- 5
10. Aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación 6,
- que además comprende una memoria (13) de tabla que almacena parámetros de énfasis de transición de escala de grises que se corresponden con unas temperaturas respectivas en el aparato de visualización de cristal líquido y se especifican por los datos de imagen del periodo vertical actual y los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior,
- 10
- incluyendo dichos medios (14A – F) de excitación en sobremodulación una sección (14d) de operación que lleva a cabo, usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises extraído mediante lectura a partir de la memoria de tabla (13), una operación sobre los datos de imagen de modo que se mejoran los datos de imagen, según el resultado de una comparación entre (i) una temperatura de conmutación determinada por el resultado de la detección mediante los medios (10) de detección de tipo de señal y (ii) el resultado de la detección mediante los medios (20) de detección de temperatura.
- 15
11. Aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación 10,
- que además comprende:
- unos medios (12A – E) de control que controlan la conmutación y la selección de los parámetros de énfasis de transición de escala de grises,
- 20
- incluyendo los medios (12A – E) de control:
- una sección (12f) de operación que lleva a cabo, sobre unos datos de temperatura detectadas mediante los medios (20) de detección de temperatura, una operación predeterminada que se corresponde con cada tipo de señal de los datos de imagen de entrada;
- 25
- una sección (12a) de discriminación de umbral que compara los datos de temperatura, que se han sometido a la operación por la sección (12f) de operación, con unos datos de temperatura umbral predeterminados; y
- una sección (12c) de salida de señal de control que genera una señal de control de conmutación con la que los parámetros de énfasis de transición de escala de grises se conmutan y se controlan, según un resultado de detección por la sección (12a) de discriminación de umbral.
- 30
12. Aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación 10,
- que además comprende
- medios (12A – E) de control que controlan la conmutación y la selección de los parámetros de énfasis de transición de escala de grises,
- incluyendo los medios (12A – E) de control:
- 35
- una sección (12a) de discriminación de umbral que compara los datos de temperatura detectadas mediante los medios (20) de detección de temperatura con datos de temperatura predeterminados que se corresponden con cada tipo de señal de los datos de imagen de entrada; y
- una sección (12c) de salida de señal de control que genera una señal de control de conmutación con la que los parámetros de énfasis de transición de escala de grises se conmutan y se controlan según un resultado de detección por la sección (12a) de discriminación de umbral.
- 40
13. Método de control de visualización de cristal líquido, que comprende las etapas de:
- (i) detectar si un tipo de señal de datos de imagen de entrada es una señal progresiva o una señal entrelazada; y

(ii) convertir la señal de entrelazado en una señal progresiva, si los datos de imagen de entrada son una señal entrelazada;

(iii) someter los datos de imagen progresivos, antes de suministrarse a un panel (17) de visualización de cristal líquido, a una excitación en sobremodulación, que enfatiza las transiciones de escala de grises, al menos según unos datos de imagen progresivos de un periodo vertical inmediatamente anterior y unos datos de imagen progresivos de un periodo vertical actual, reduciendo dicha excitación en sobremodulación el tiempo de respuesta óptica de dicho panel (17) de visualización de cristal líquido, en el que

una magnitud de dicho énfasis de transición de escala de grises se cambia según el tipo de señal detectada, de tal modo que cuando el tipo de señal es una señal entrelazada, se ajusta dicha magnitud para ser más pequeña que cuando el tipo de señal es una señal progresiva.

14. Método de control de visualización de cristal líquido según la reivindicación 13,

que además comprende las etapas de:

(iv) realizar una consulta de una memoria (13) de tabla que almacena un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior y los datos de imagen del periodo vertical actual;

(v) realizar una operación sobre los datos de imagen de modo que se mejoran los datos de imagen, usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises; y

(vi) multiplicar unos datos de salida que resultan de la etapa (v) por un coeficiente ($\alpha_1 - \alpha_4$, $\beta_1 - \beta_4$) que se corresponde con el tipo de señal detectado en la etapa (i).

15. Método de control de visualización de cristal líquido según la reivindicación 13.

que además comprende las etapas de:

(iv) realizar una consulta de una memoria (13) de tabla que almacena un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior y los datos de imagen del periodo vertical actual, realizándose una consulta de la memoria (13) de tabla en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva;

(v) realizar una consulta de una memoria (13) de tabla que almacena un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior y los datos de imagen del periodo vertical actual, realizándose una consulta de la memoria (13) de tabla en un caso en el que los datos de imagen de entrada son la señal entrelazada; y

realizar una operación sobre los datos de imagen de modo que se mejoran los datos de imagen, usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises extraído mediante lectura a partir de la memoria (13) de tabla según el tipo de señal detectado en la etapa (i).

16. Método de control de visualización de cristal líquido según la reivindicación 13,

que además comprende las etapas de:

(iv) detectar una temperatura en un aparato; y

(v) modificar el grado del énfasis de transición de escala de grises sobre los datos de imagen, según la temperatura detectada en la etapa (iv).

17. Método de control de visualización de cristal líquido según la reivindicación 16,

que además comprende las etapas de:

(vi) realizar una consulta de una memoria (13, 13a, 13b) de tabla que almacena un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior y los datos de imagen del periodo vertical actual;

(vii) realizar una operación sobre los datos de imagen de modo que se mejoran los datos de imagen, usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises; y

(viii) multiplicar unos datos de salida que resultan de la etapa (vii) por un coeficiente ($\alpha_1 - \alpha_4$, $\beta_1 - \beta_4$) que se corresponde con el tipo de señal detectado en la etapa (i) y la temperatura detectada en la etapa (iv).

5 18. Método de control de visualización de cristal líquido según la reivindicación 16,

que además comprende las etapas de:

10 (vi) realizar una consulta de una primera memoria (13a) de tabla que almacena un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior y los datos de imagen del periodo vertical actual, realizándose una consulta de la primera memoria (13a) de tabla en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva;

(vii) realizar una consulta de una segunda memoria (13b) de tabla que almacena un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior y los datos de imagen del periodo vertical actual, realizándose una consulta de la segunda memoria (13b) de tabla en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal entrelazada;

15 (viii) realizar una operación sobre los datos de imagen de modo que se mejoran los datos de imagen, usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises extraído mediante lectura a partir de la primera o segunda memoria de tabla (13a, 13b) según el tipo de señal detectado en la etapa (i); y

(ix) multiplicar unos datos de salida que resultan de la etapa (viii) por un coeficiente ($\alpha_1 - \alpha_4$, $\beta_1 - \beta_4$) que se corresponde con cada temperatura detectada en la etapa (iv).

20 19. Método de control de visualización de cristal líquido según la reivindicación 16,

que además comprende las etapas de:

25 (vi) realizar una consulta de unas primeras memorias (131 – 134) de tabla que almacenan unos parámetros de énfasis de transición de escala de grises que se corresponden con unas temperaturas respectivas en el aparato y se especifican por los datos de imagen del periodo vertical actual y los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior, realizándose una consulta de las primeras memorias (131 – 134) de tabla en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva;

30 (vii) realizar una consulta de unas segundas memorias (135 – 138) de tabla que almacenan unos parámetros de énfasis de transición de escala de grises que se corresponden con unas temperaturas respectivas en el aparato y se especifican por los datos de imagen del periodo vertical actual y los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior, realizándose una consulta de las segundas memorias (135 – 138) de tabla en un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal entrelazada; y

35 (viii) según el tipo de señal detectado en la etapa (i) y la temperatura detectada en la etapa (iv), realizar una operación sobre los datos de imagen de modo que se mejoran los datos de imagen, usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises extraído mediante lectura a partir de la primera o segunda memoria (135 – 138) de tabla.

20. Método de control de visualización de cristal líquido según la reivindicación 16,

que además comprende las etapas de:

40 (vi) realizar una consulta de unas memorias (13, 13a, 13b) de tabla que almacenan unos parámetros de énfasis de transición de escala de grises que se corresponden con unas temperaturas respectivas en el aparato y se especifican por los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior y los datos de imagen del periodo vertical actual; y

45 (vii) realizar una operación sobre los datos de imagen de modo que se mejoran los datos de imagen, usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises extraído mediante lectura a partir de la memoria (13, 13a, 13b) de tabla con referencia al resultado de una comparación entre una temperatura de conmutación determinada por el tipo de señal detectado en la etapa (i) y la temperatura detectada en la etapa (iv).

21. Método de control de visualización de cristal líquido según la reivindicación 20,

que además comprende las etapas de:

(viii) realizar, sobre unos datos de temperatura que se corresponden con la temperatura detectada en la etapa (iv), una operación predeterminada que se corresponde con cada tipo de señal de los datos de imagen de entrada;

5 (ix) comparar la temperatura después de someterse a la operación predeterminada con unos datos de temperatura umbral predeterminados; y

(x) según una comparación en la etapa (ix), generar una señal de control de conmutación para la conmutación y el control de los parámetros de énfasis de transición de escala de grises.

22. Método de control de visualización de cristal líquido según la reivindicación 20,

que además comprende las etapas de:

10 (viii) comparar unos datos de temperatura que se corresponden con la temperatura detectada en la etapa (iv) con unos datos de temperatura umbral predeterminados que se corresponde con cada tipo de señal de los datos de imagen de entrada; y

(ix) según una comparación en la etapa (viii), generar una señal de control de conmutación para la conmutación y el control de los parámetros de énfasis de transición de escala de grises.

15 23. Programa para un ordenador dispuesto para ejecutar las etapas del método definido en cualquiera de las reivindicaciones 13 a 22

24. Medio de grabación, almacenando el programa informático según la reivindicación 23.

25. Aparato de visualización de cristal líquido según la reivindicación 1,

que además comprende:

20 medios (20) de detección de temperatura para detectar una temperatura en el aparato de visualización de cristal líquido, y

memorias (13, 13a, 13b) de tabla, almacenando cada una un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical actual y los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior,

25 pudiendo realizarse una consulta de al menos una de las memorias (13, 13a, 13b) de tabla con independencia del tipo de señal, y

sometiendo dichos medios (14A – F) de excitación en sobremodulación los datos de imagen al énfasis de transición de escala de grises, realizando una consulta de una de las memorias (13, 13a, 13b) de tabla, que se selecciona según un resultado de detección mediante los medios (10) de detección de tipo de señal y un resultado de detección mediante los medios (20) de detección de temperatura, y usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises extraído mediante lectura a partir de dicha una seleccionada de las memorias (13, 13a, 13b) de tabla.

30

26. Método de control de visualización de cristal líquido según la reivindicación 13.

que además comprende la etapa de (iv) detectar una temperatura en un aparato de visualización de cristal líquido, y

35 en el que la etapa de someter los datos de imagen al énfasis de transición de escala de grises se lleva a cabo para cada una de las temperaturas en el aparato de visualización de cristal líquido, y en dicha etapa de someter los datos de imagen al énfasis de transición de escala de grises una de las memorias (13, 13a, 13b) de tabla, almacenando cada una un parámetro de énfasis de transición de escala de grises especificado por los datos de imagen del periodo vertical actual y los datos de imagen del periodo vertical inmediatamente anterior y pudiendo realizarse una consulta de al menos una de ellas con independencia del tipo de señal, seleccionándose según un resultado de detección mediante los medios (10) de detección de tipo de señal y un resultado de detección mediante los medios (20) de detección de temperatura, y el énfasis de transición de escala de grises llevándose a cabo con respecto a los datos de imagen, usando el parámetro de énfasis de transición de escala de grises extraído mediante lectura a partir de dicha una seleccionada de las memorias (13, 13a, 13b) de tabla.

40

FIG. 1

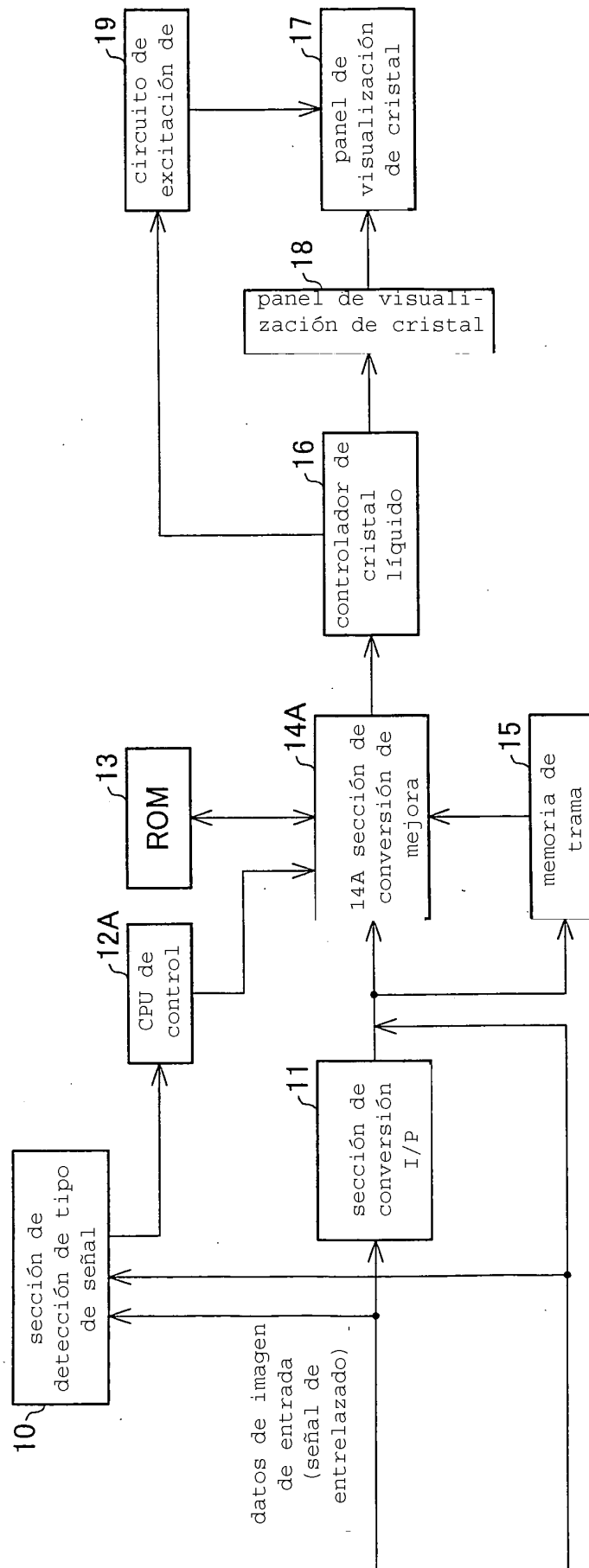


FIG. 2

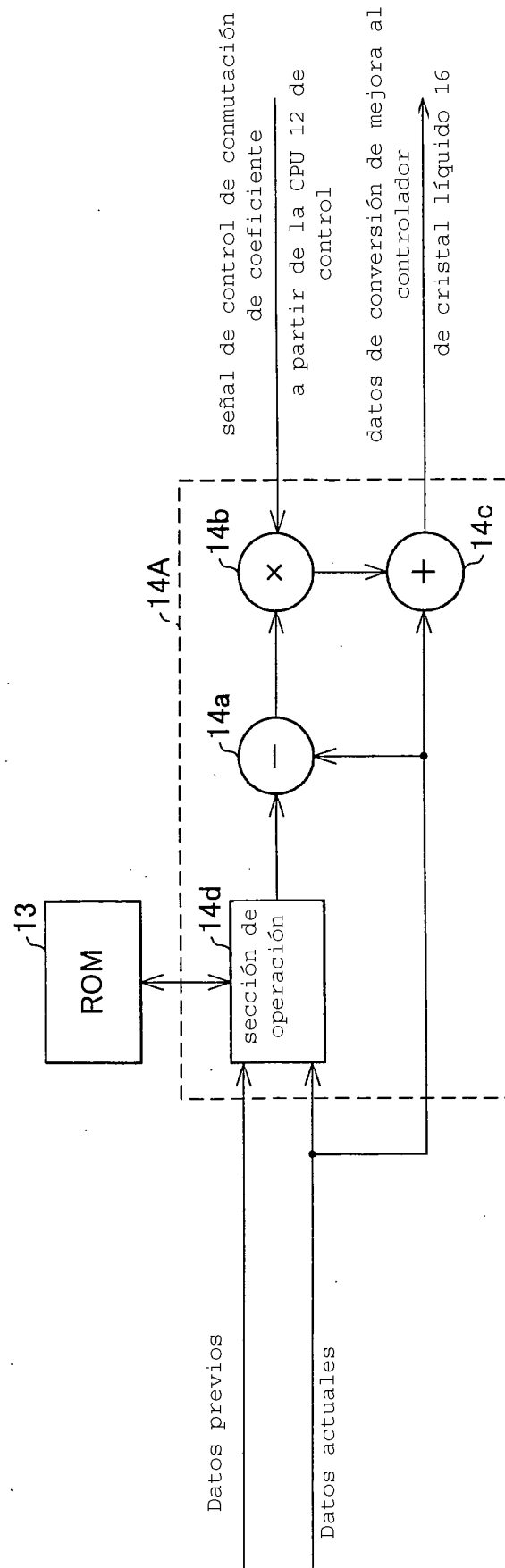


FIG. 3

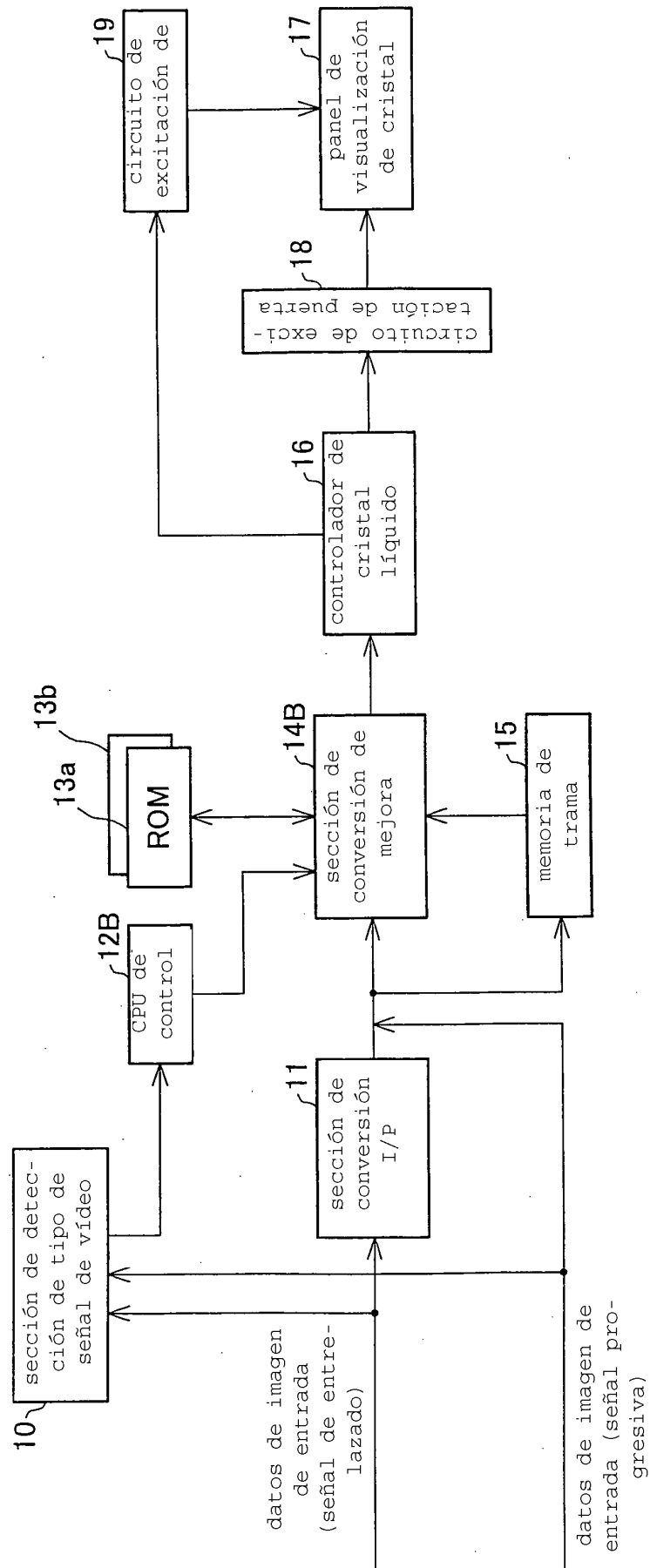


FIG. 4

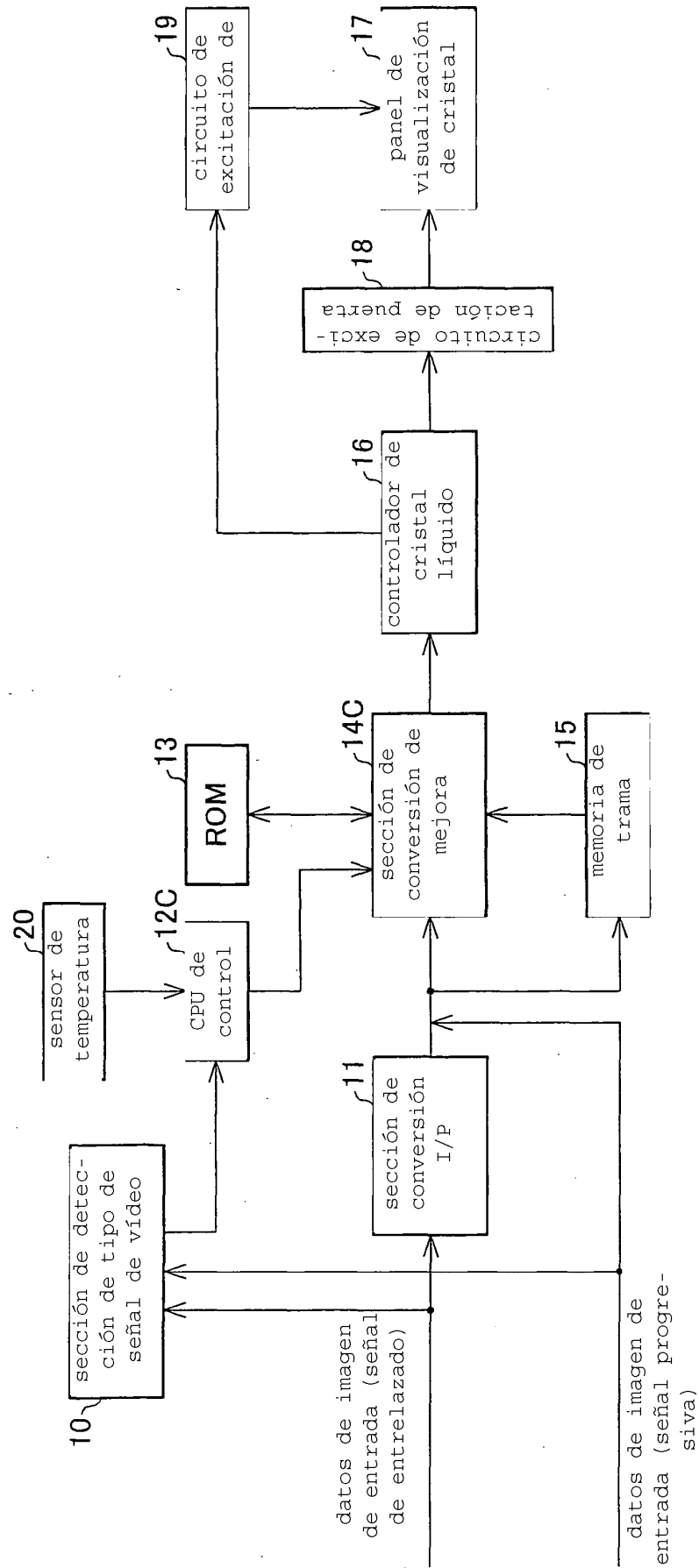


FIG. 5

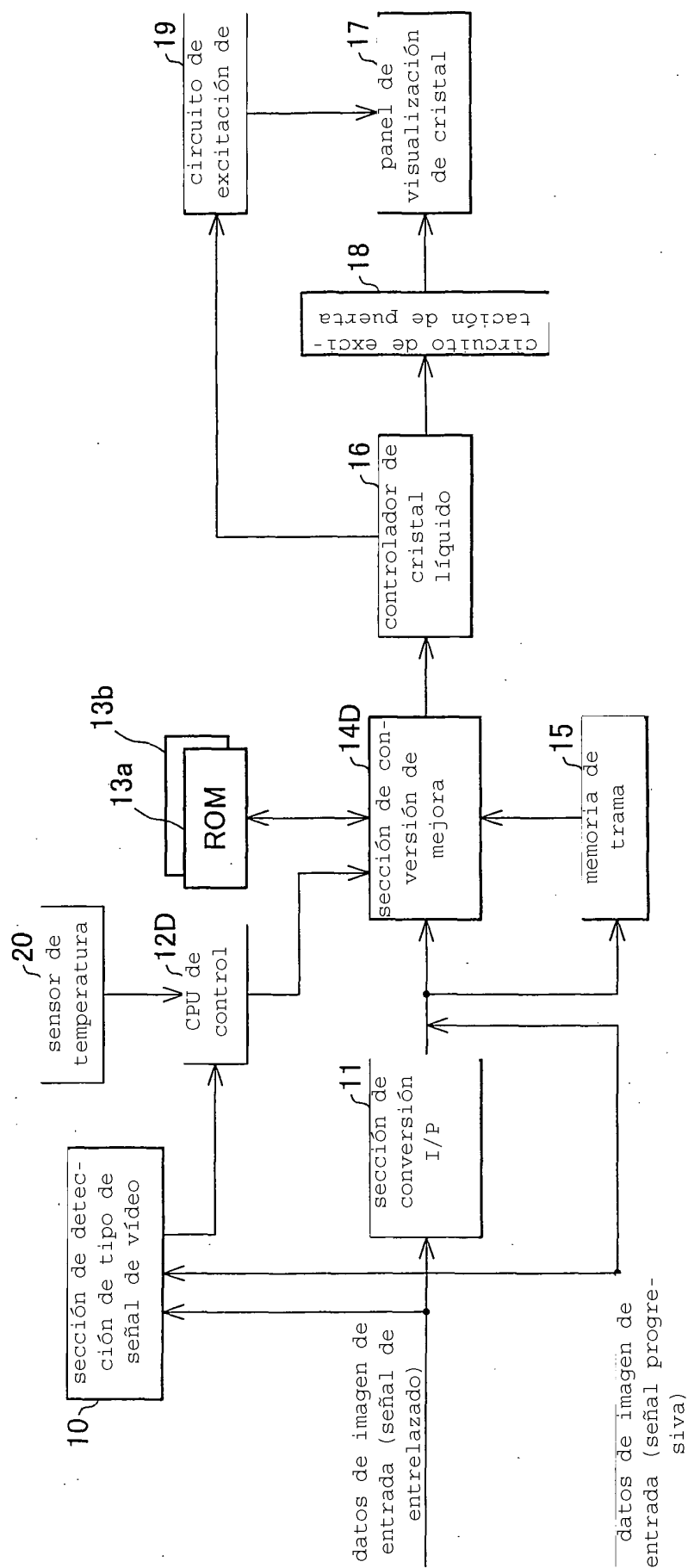


FIG. 6

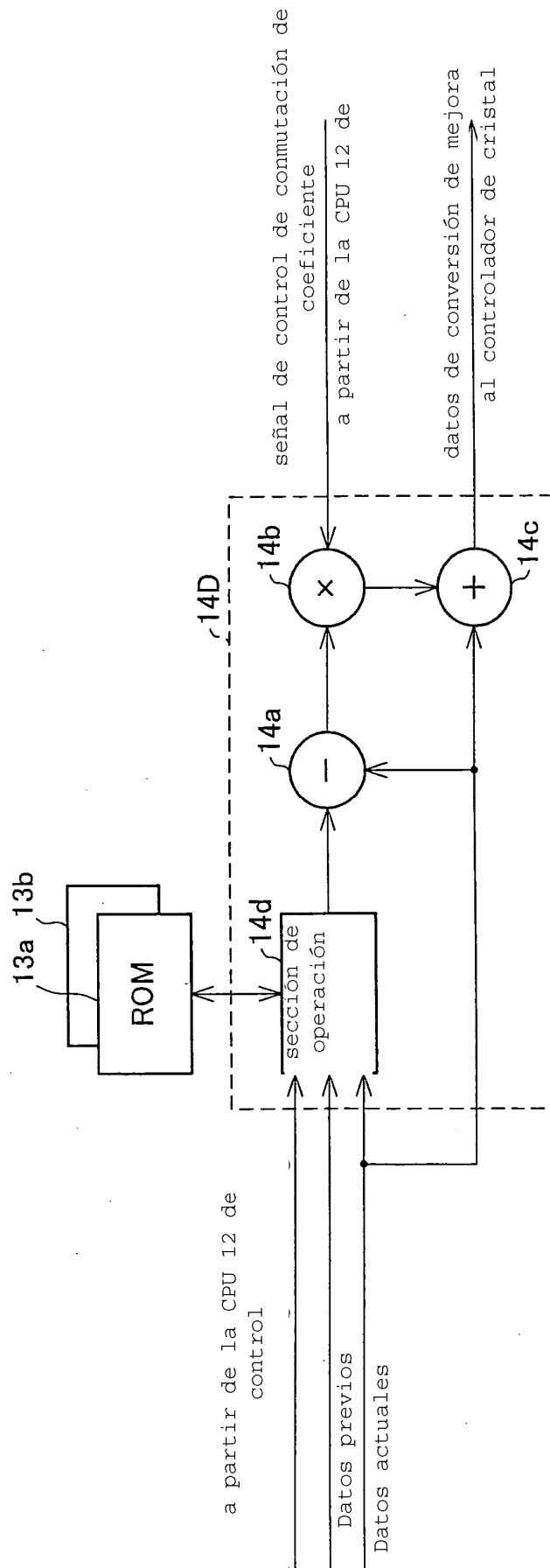


FIG. 7

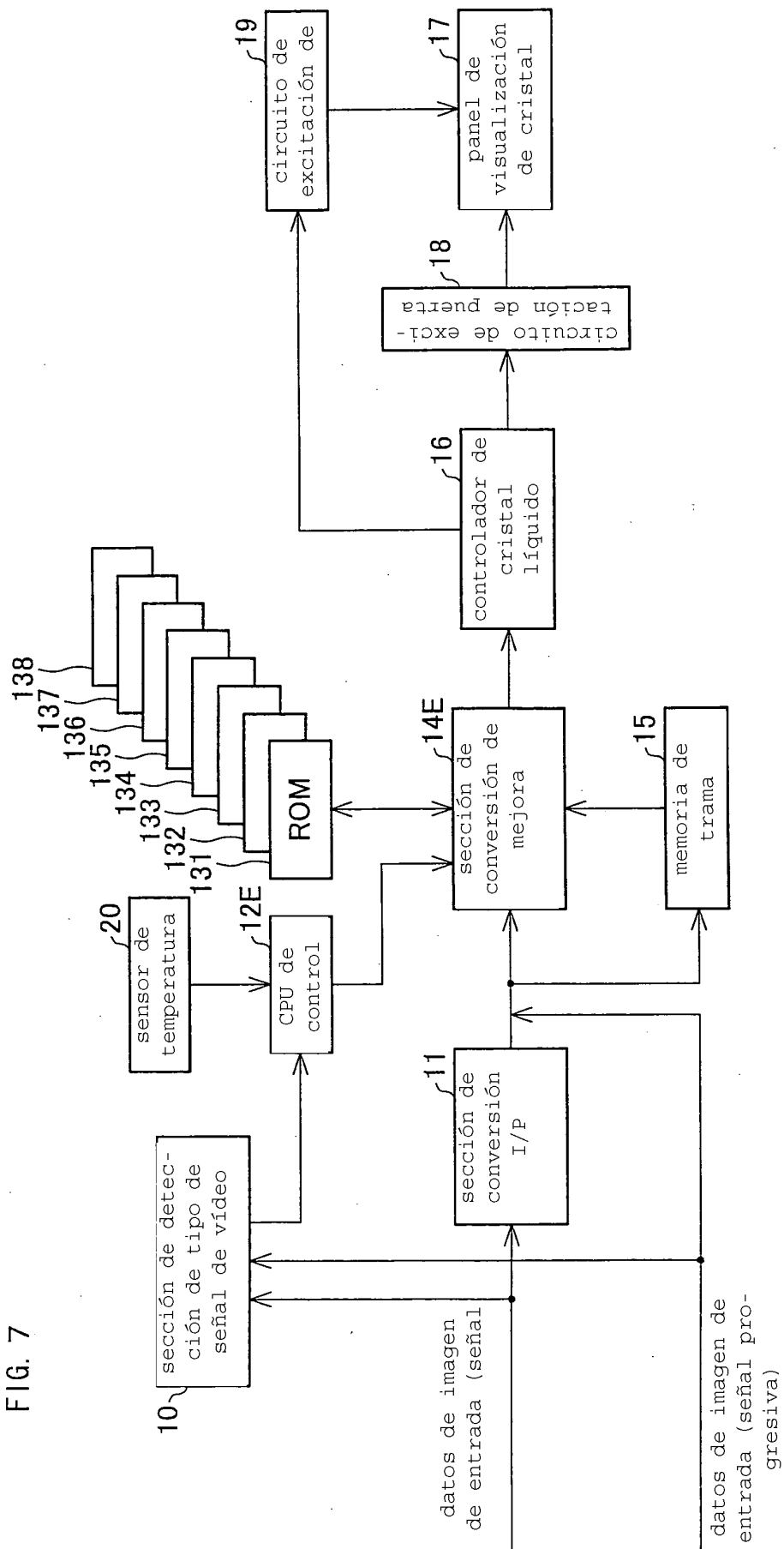


FIG. 8

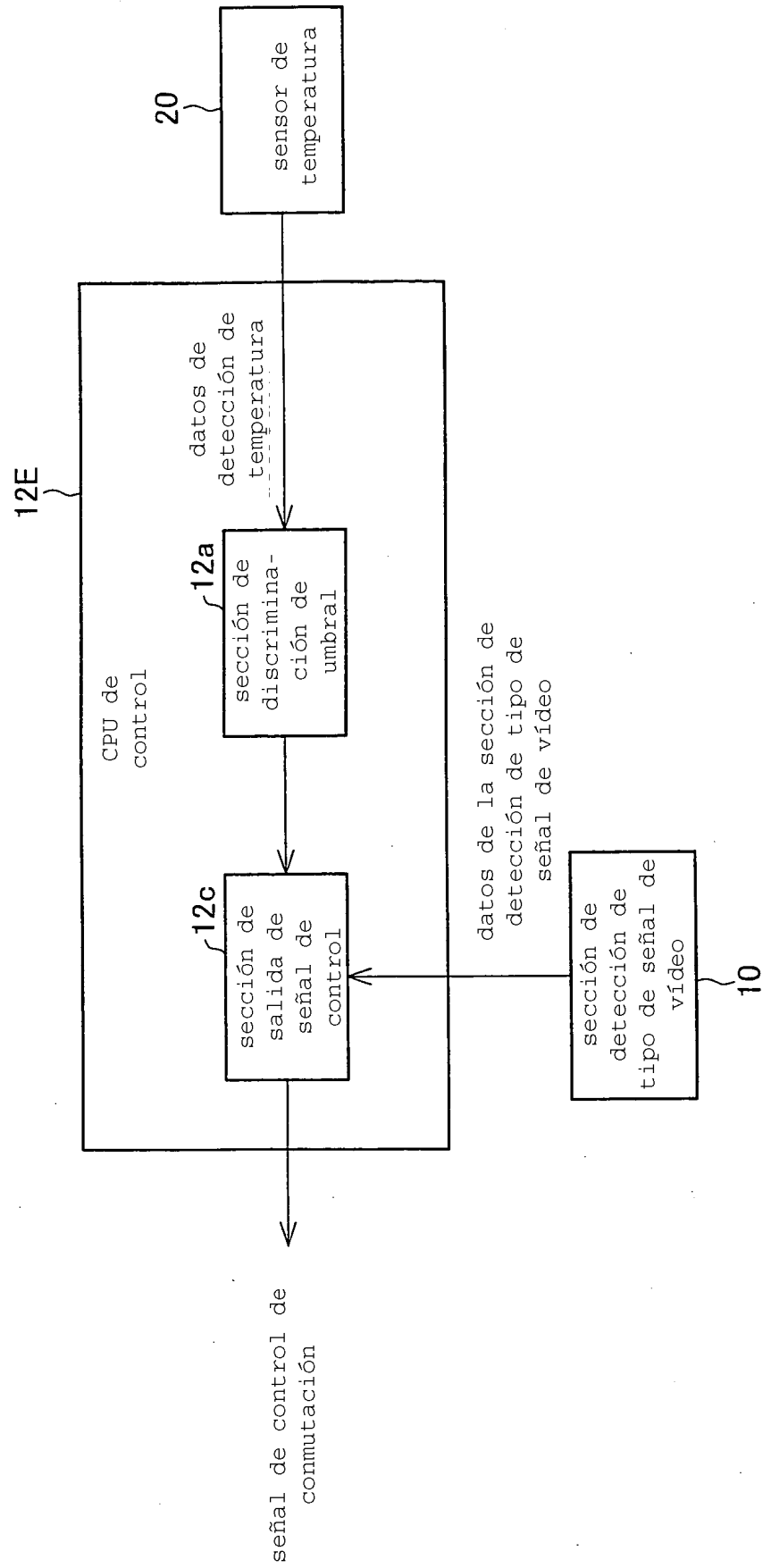


FIG. 9

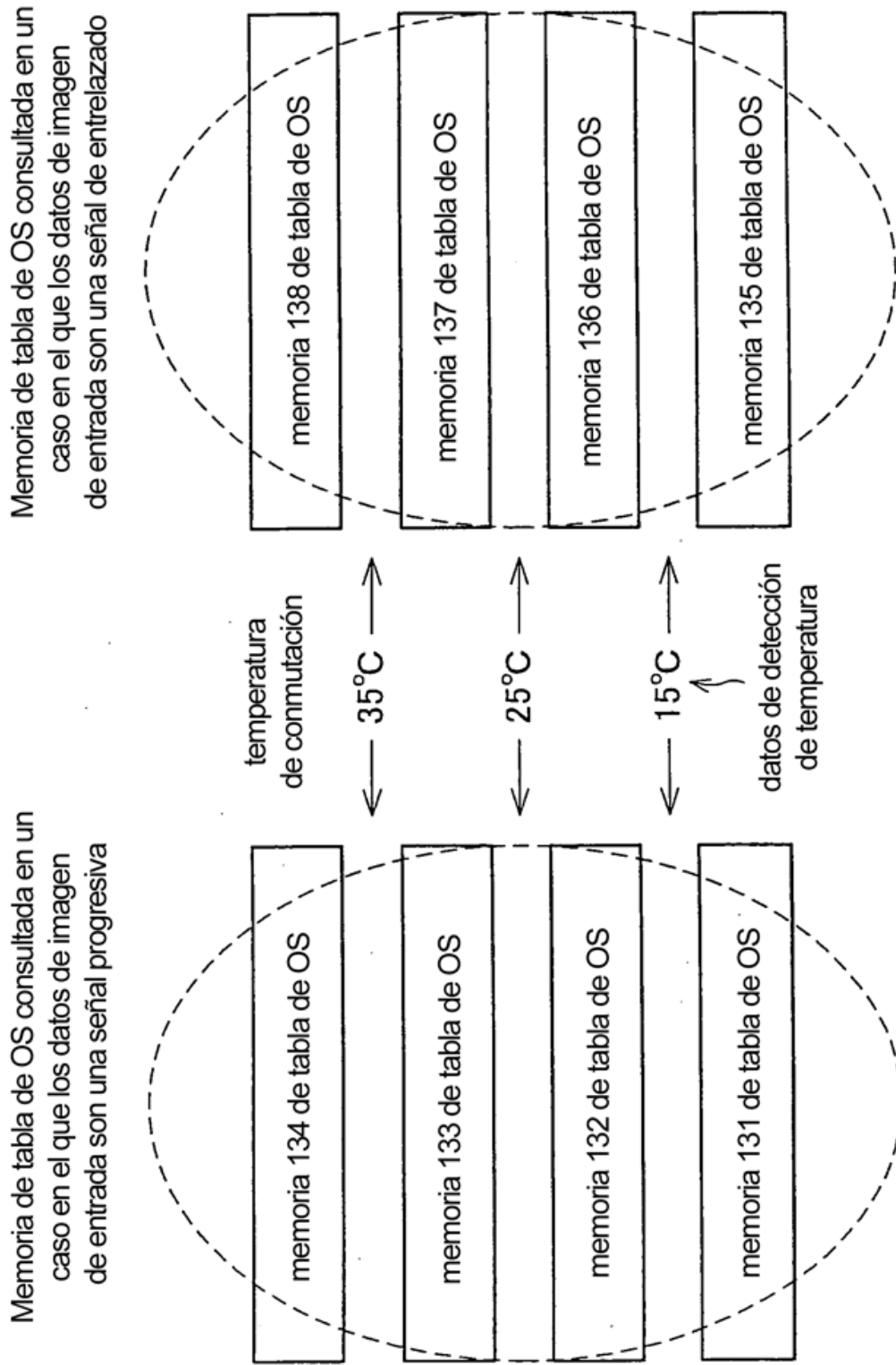


FIG. 10

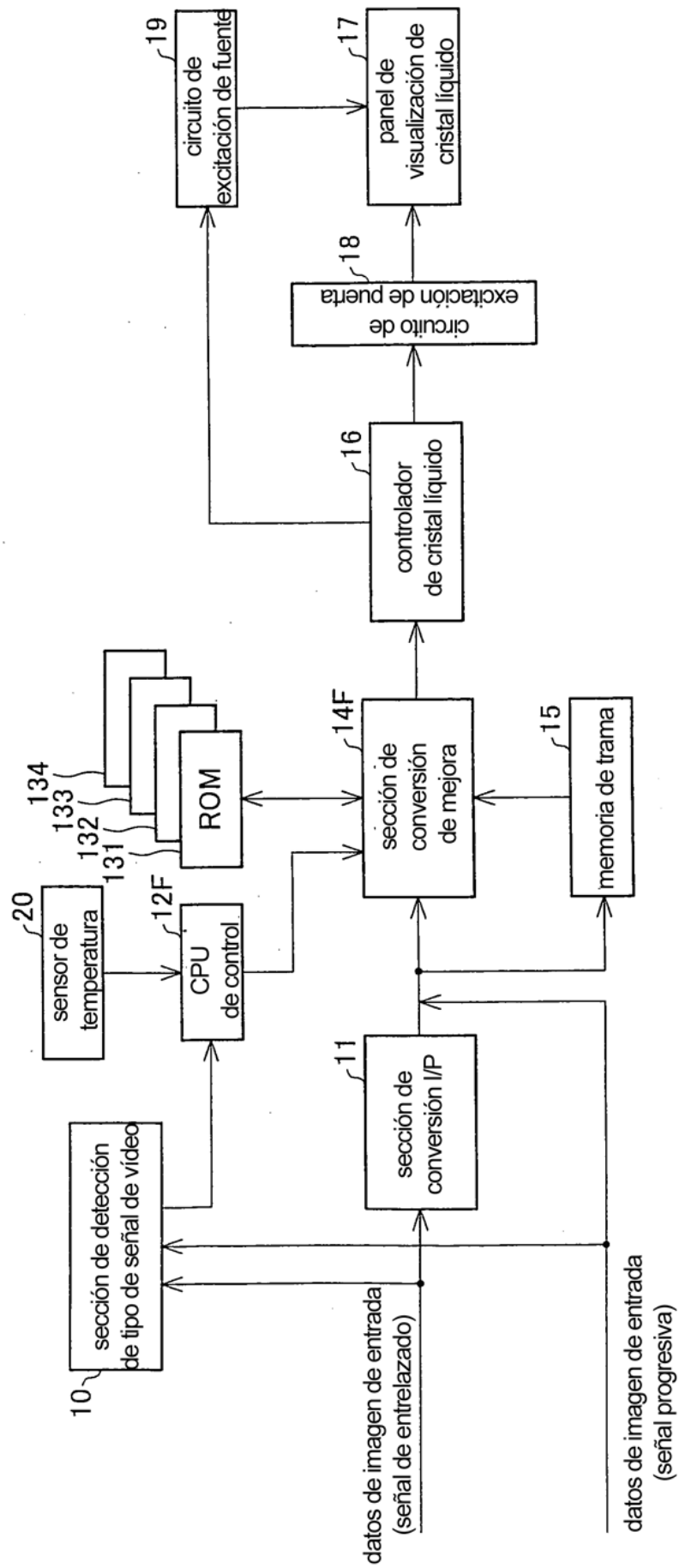


FIG. 1 1

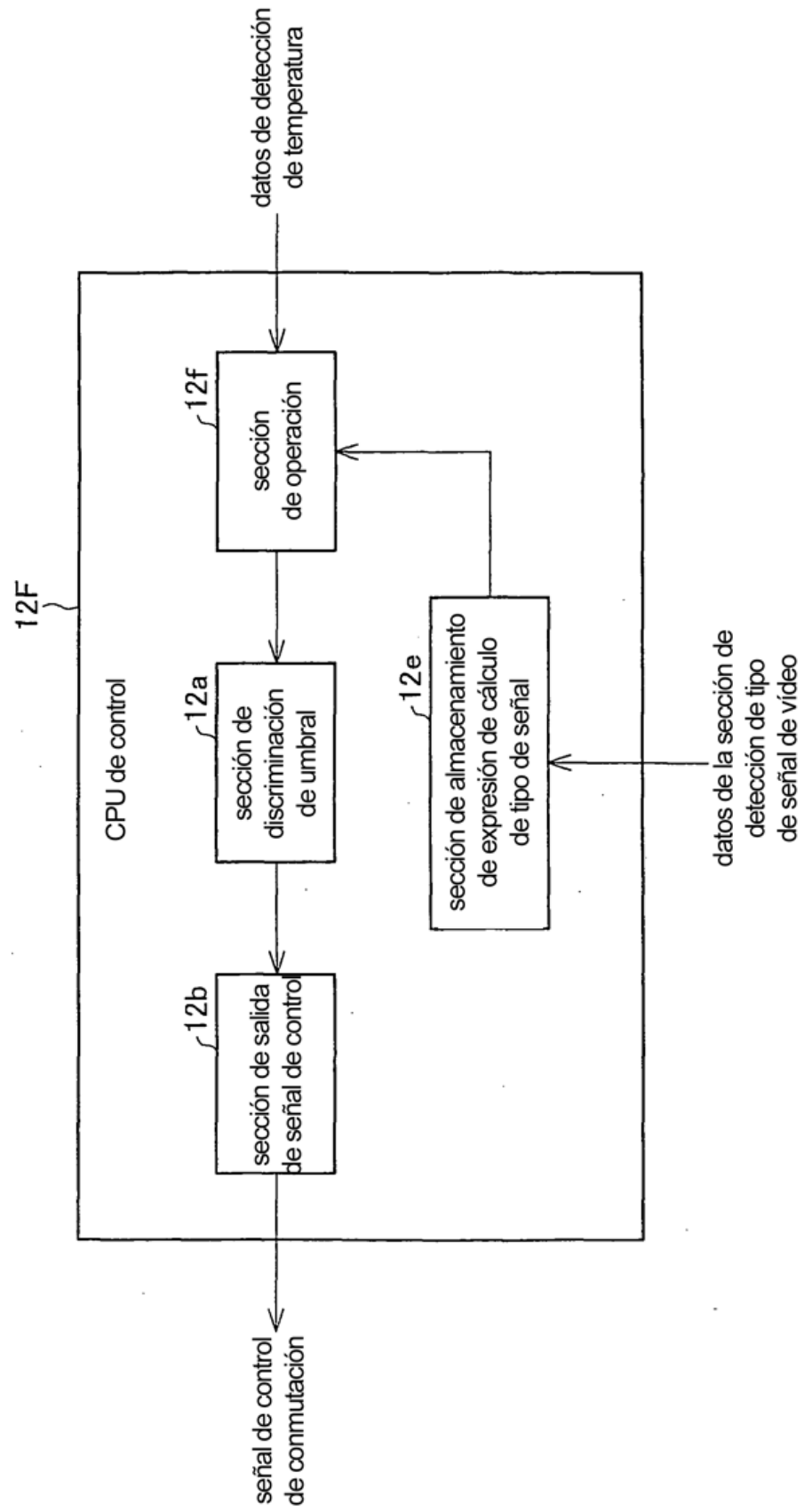


FIG. 1 2

(En un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal progresiva) (En un caso en el que los datos de imagen de entrada son una señal de entrelazado)

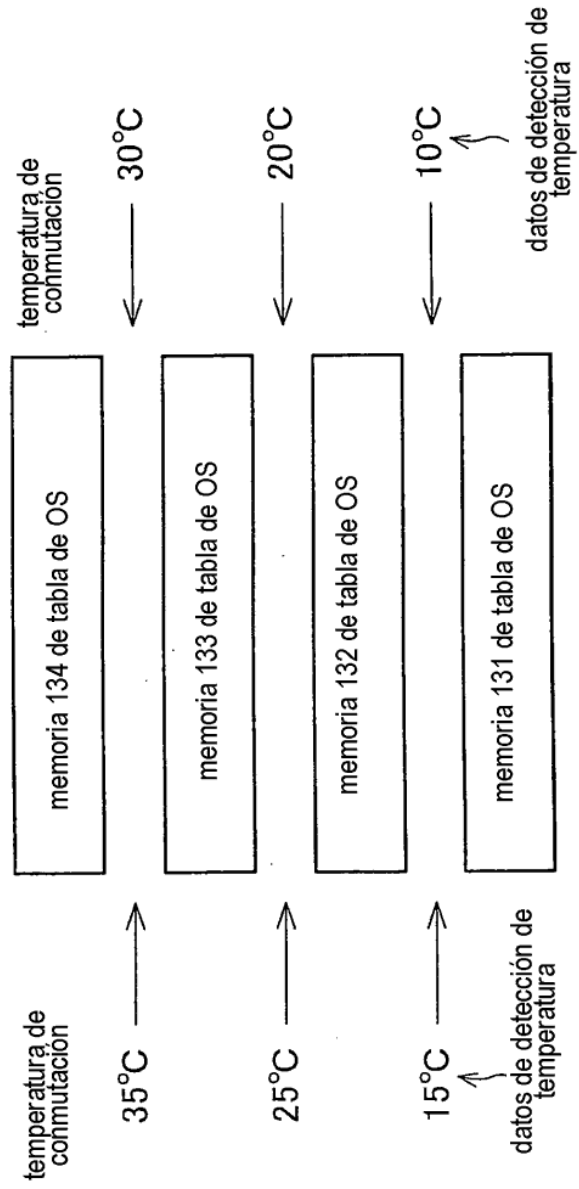


FIG. 1 3

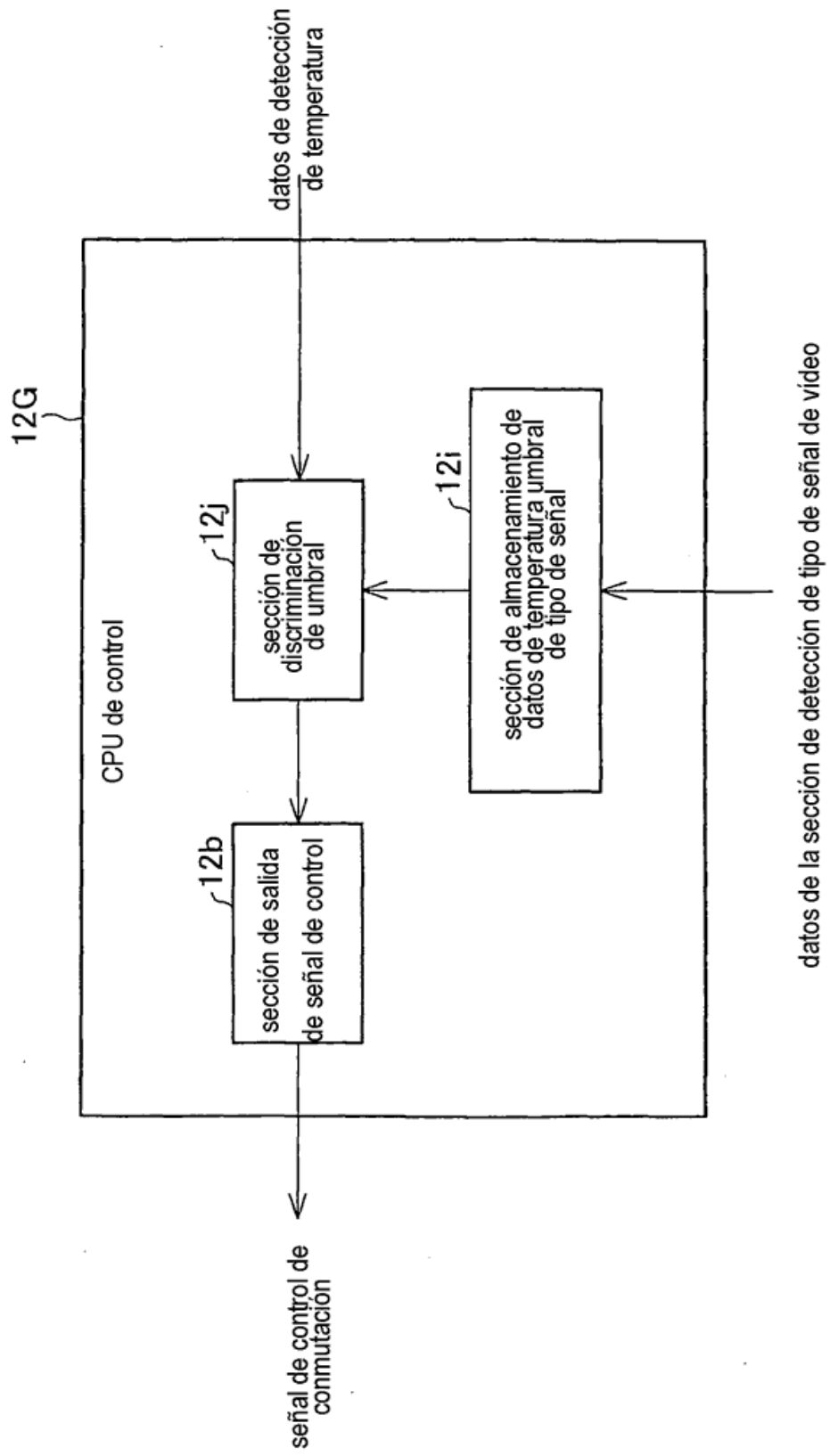


FIG. 1 4

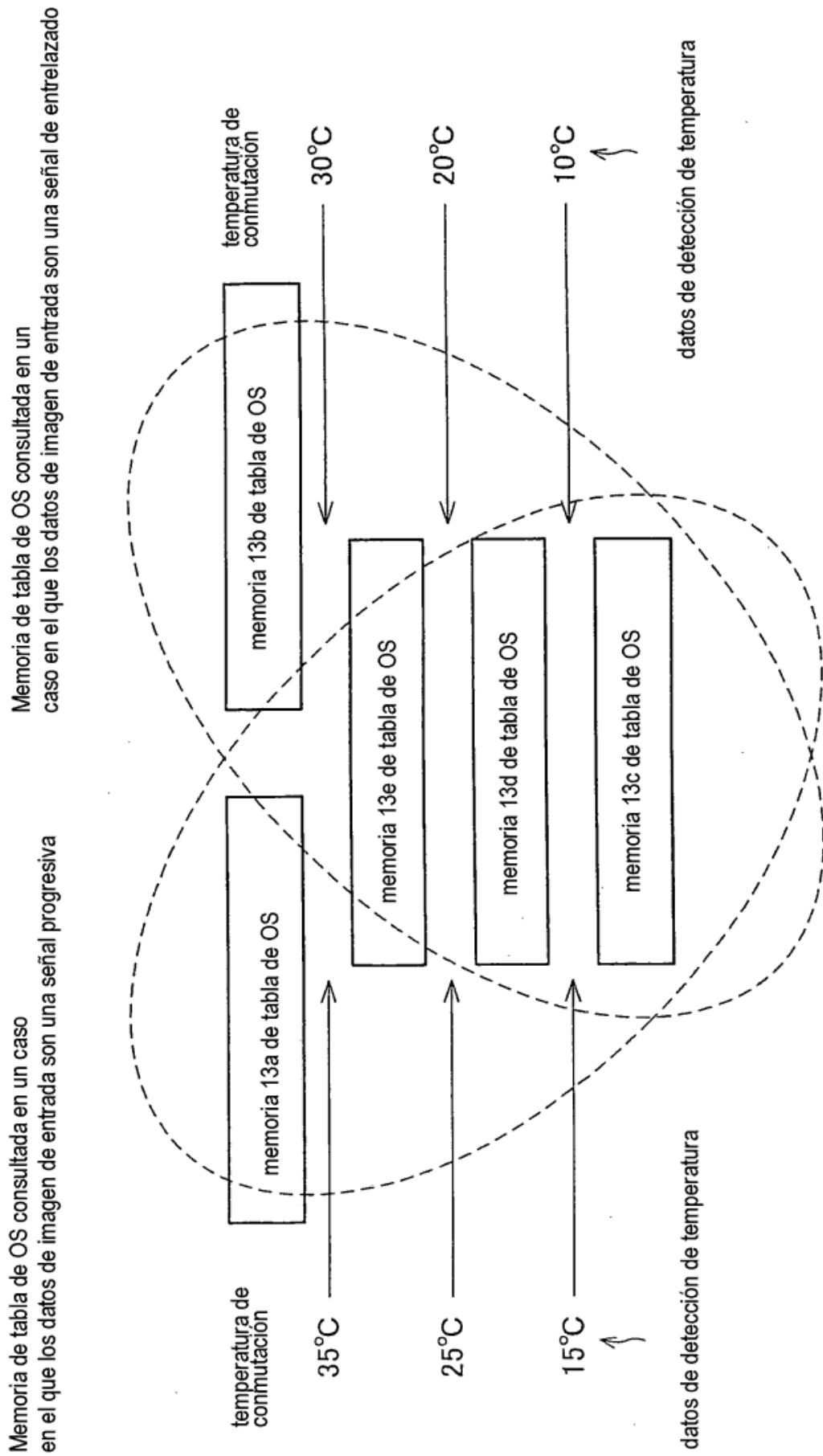


FIG. 15

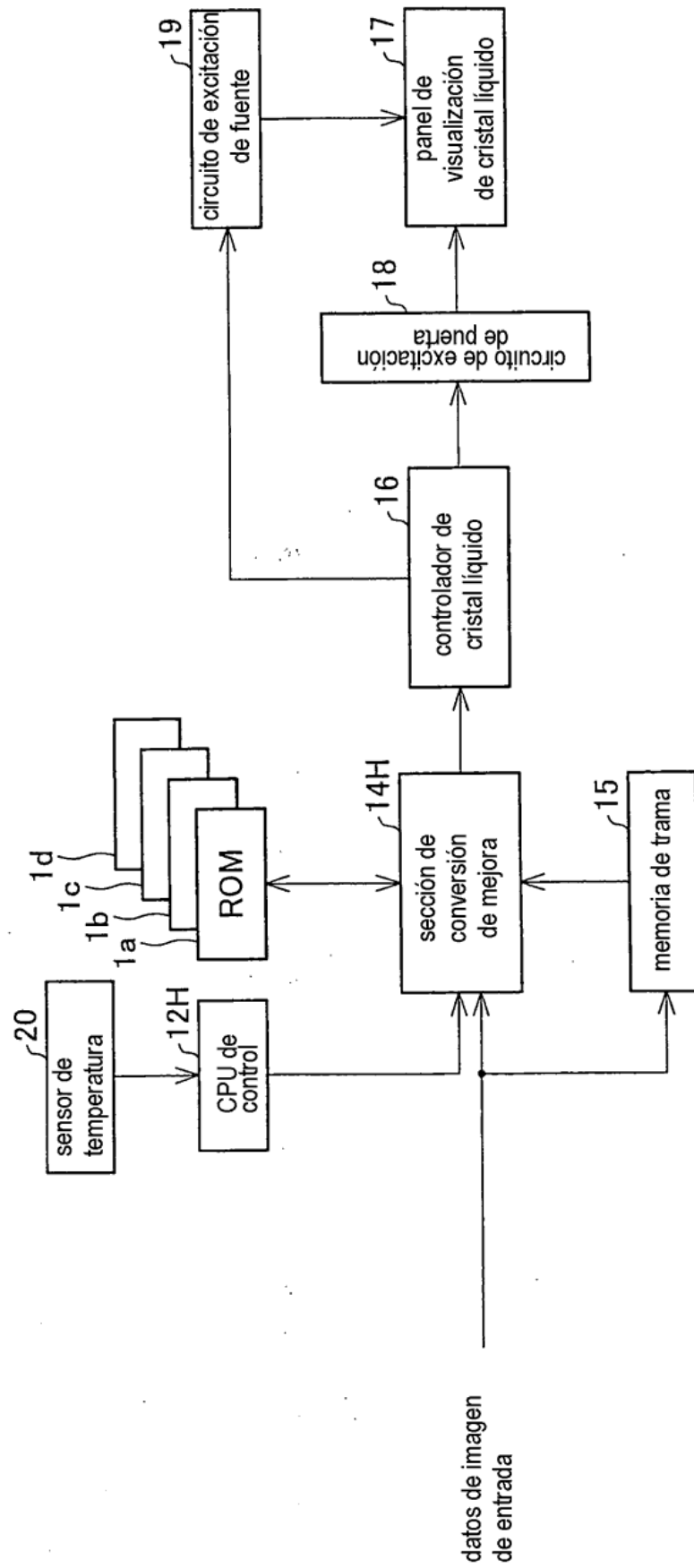


FIG. 16

datos de la trama anterior												datos de la trama actual											
	0	32	64	96	128	160	192	224	255														
0	0	51	118	165	194	214	230	242	255														
32	0	32	120	159	183	206	226	240	255														
64	0	12	64	110	150	182	209	234	255														
96	0	0	48	96	140	175	204	232	255														
128	0	0	43	81	128	167	201	232	255														
160	0	0	35	66	117	160	196	229	255														
192	0	0	2	56	105	152	192	227	255														
224	0	0	0	50	85	139	186	224	255														
255	0	0	0	44	75	136	181	215	255														

FIG. 1 7

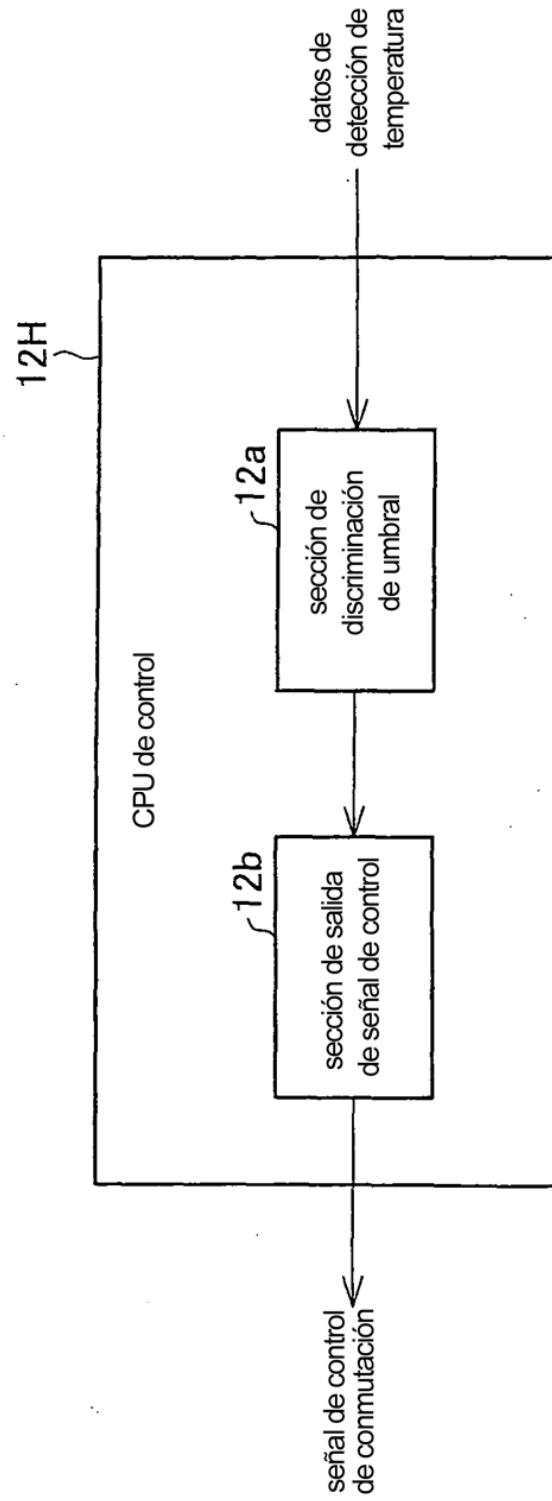


FIG. 1 8

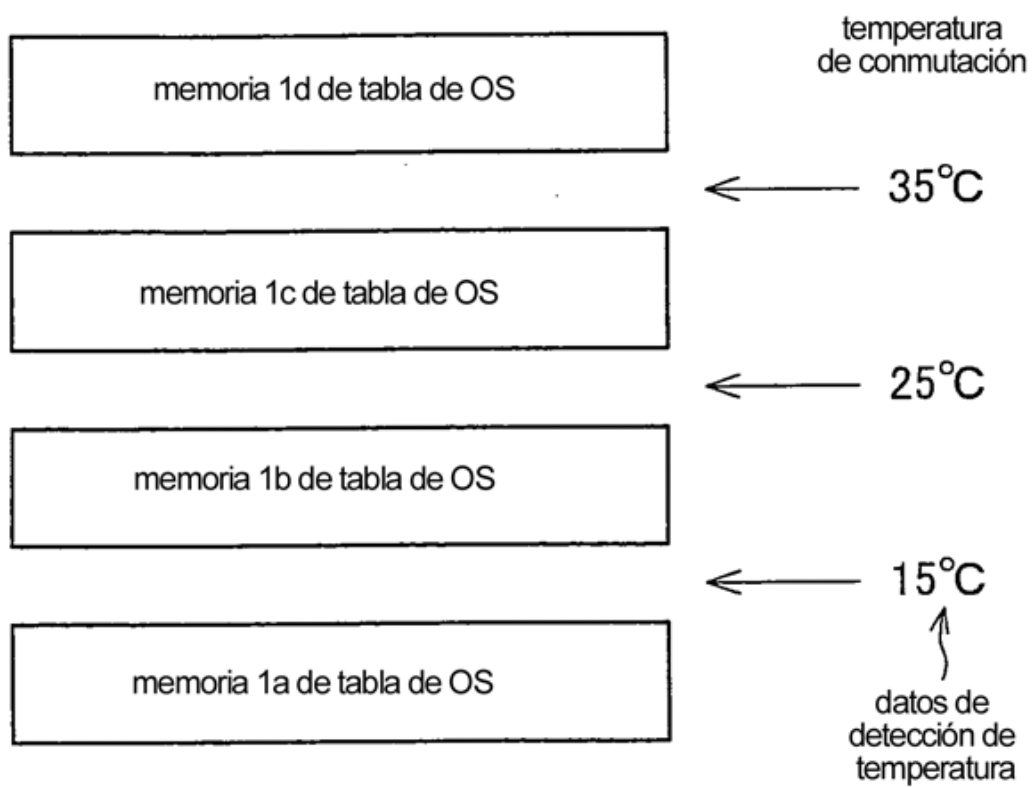


FIG. 19

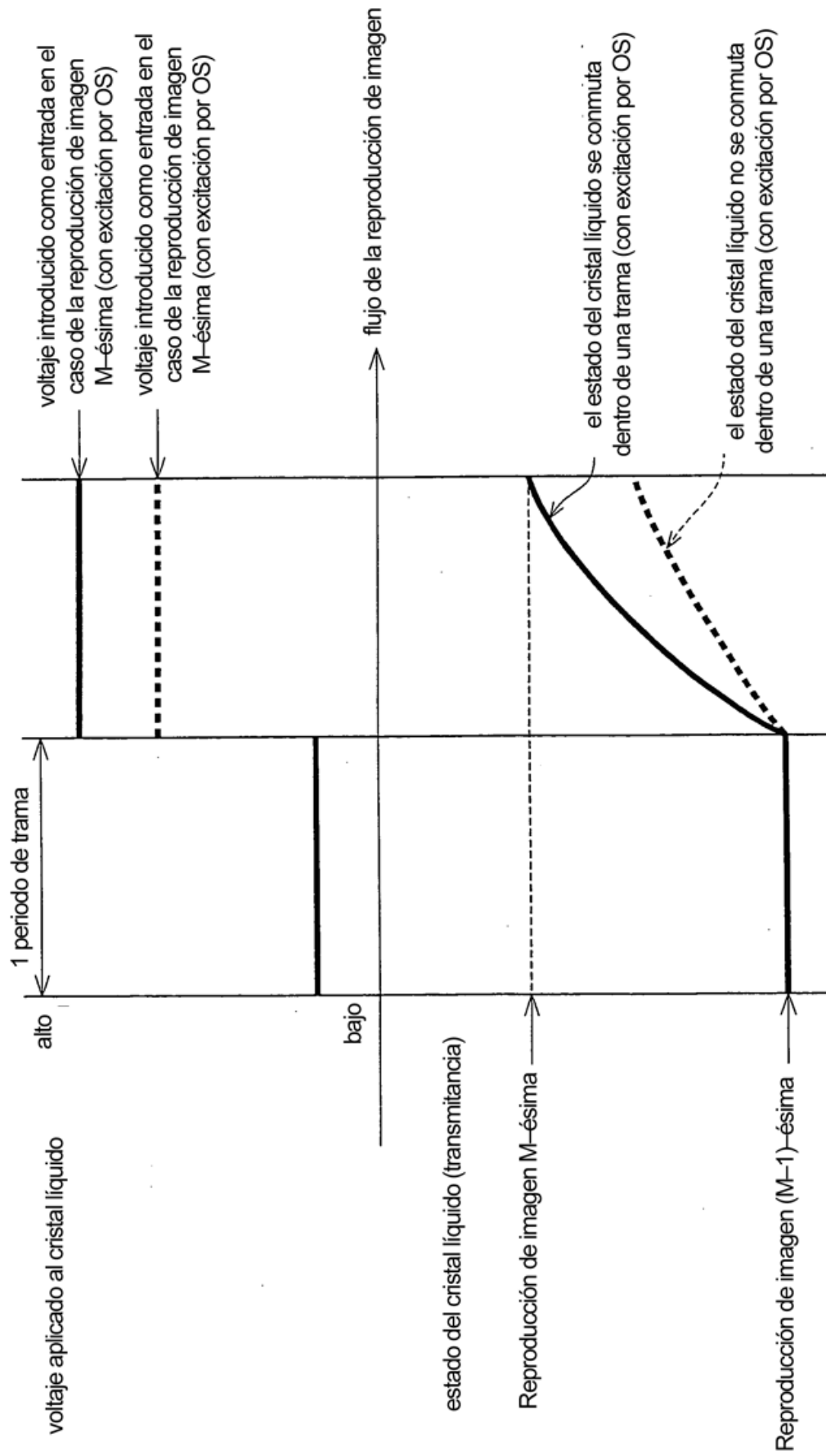


FIG. 20

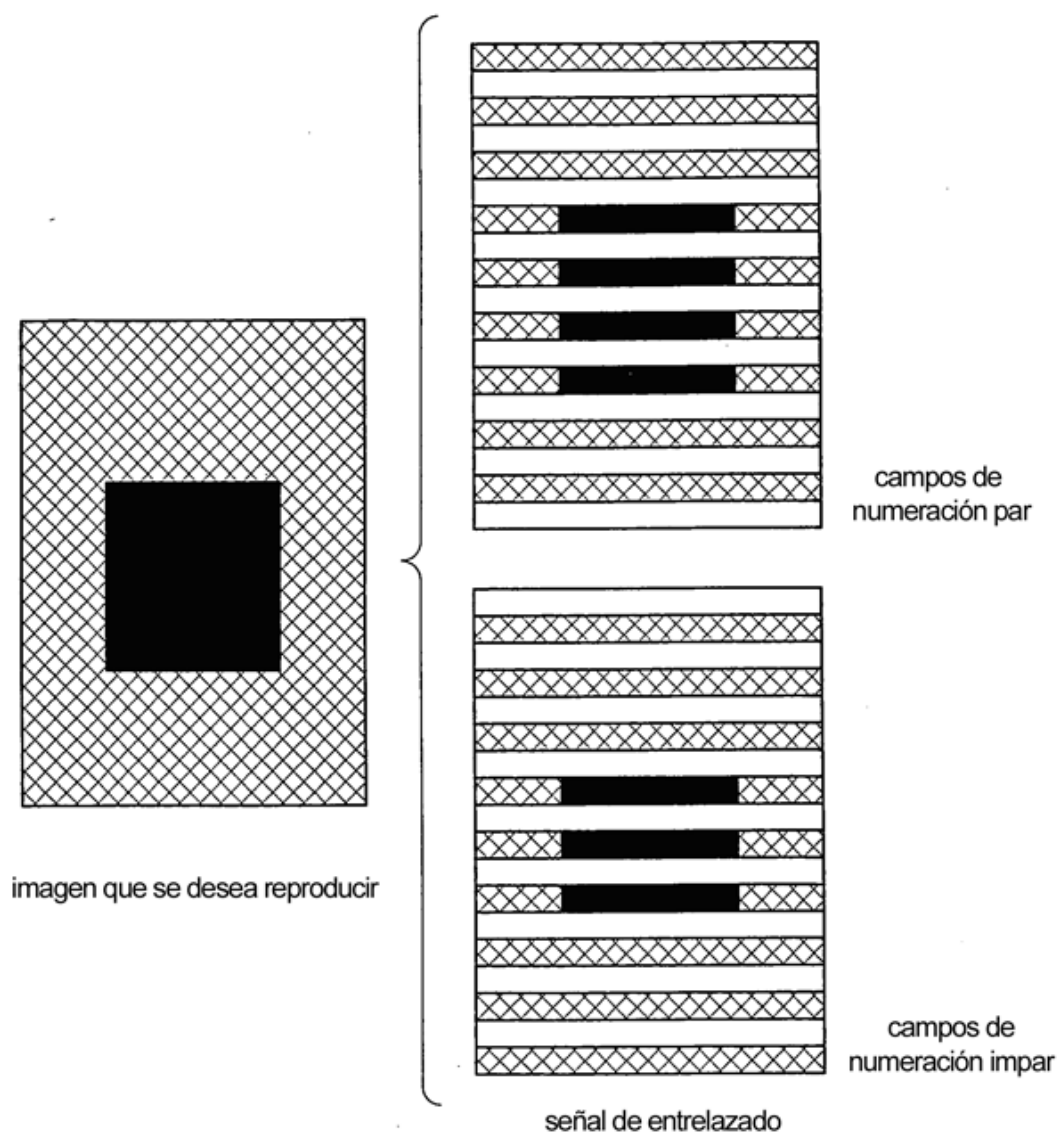


FIG. 2 1

