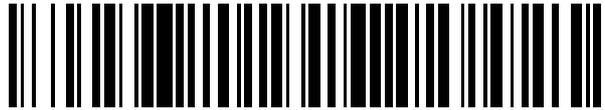


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 155**

51 Int. Cl.:

**G09G 3/36**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2009 E 09762634 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015 EP 2296139**

54 Título: **Pantalla de cristal líquido y método de visualización de imágenes**

30 Prioridad:

**12.06.2008 KR 20080055422**

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

**16.11.2015**

73 Titular/es:

**TOVIS CO. LTD. (100.0%)  
7-10, Songdo-dong  
Yeonsu-gu, Incheon 406-840, KR**

72 Inventor/es:

**PARK, WOON-YONG**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

**ES 2 551 155 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Pantalla de cristal líquido y método de visualización de imágenes

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método de fabricación de una pantalla de cristal líquido.

**10 Antecedentes**

10 Generalmente, una pantalla de cristal líquido (LCD) incluye dos paneles de visualización y una capa de cristal líquido dispuesta entremedias y que tiene una anisotropía dieléctrica. Un campo eléctrico se forma en la capa de cristal líquido, y una transmitancia de la luz que pasa por la capa de cristal líquido se regula regulando la amplitud del campo eléctrico de modo que se obtenga una imagen deseada. Una pantalla de cristal líquido de este tipo es representativa de una pantalla plana (FPD, *flat panel display*) y se usa ampliamente una TFT-LCD que usa transistor de película delgada (TFT, *thin film transistor*) como elemento de conmutación.

20 Generalmente se forma una pluralidad de líneas de señal de visualización que se cruzan entre sí, es decir, líneas de puerta y líneas de datos en el panel de visualización en el que se forman transistores de película delgada, y en una zona de píxeles de forma de matriz que se define mediante el cruce de líneas de puerta y líneas de datos, se forma una pluralidad de transistores de película delgada y electrodos de píxel. El transistor de película delgada controla la señal de datos que se transmite a través de la línea de datos mediante un CI (circuito integrado) de control de datos según una señal de puerta que se transmite a través de la línea de puerta mediante un CI de control de puerta y transmite la misma al electrodo de píxel.

25 Una pantalla de visualización de una pantalla de cristal líquido puede dividirse en una zona de visualización y una zona de no visualización. En la zona de visualización, hay presentes píxeles y se visualiza una imagen en ella, pero en la zona de no visualización que rodea la zona de visualización, no hay presentes píxeles y una matriz negra la cubre de modo que se visualiza color negro en ella. En un caso particular, una pantalla de cristal líquido puede no incluir la zona de no visualización, y en este caso, una imagen visualizada en la pantalla no se visualiza en equilibrio de modo que la calidad de visualización puede deteriorarse.

30 Los documentos US 2007/296899 A1 y US 2001/0022647 A1 dan a conocer procedimientos conocidos en los que un sustrato de LCD más grande se divide para formar dispositivos LCD más pequeños. Los documentos US 2001/0045926 A1, US 5.440.304 A1 y WO 2009/080655 A1 dan a conocer conjuntos de circuitos de control de LCD conocidos.

**Sumario de la invención**

40 La presente invención se ha realizado en un esfuerzo por proporcionar un método de fabricación de una pantalla de cristal líquido que puede visualizar de manera equilibrada una imagen de modo que se mejore la calidad de visualización en caso de que no haya ninguna zona de no visualización.

45 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método de fabricación de un panel LCD tal como se menciona en la reivindicación 1 a continuación.

Las reivindicaciones dependientes de la misma definen realizaciones particulares del aspecto de la invención tal como se define en la reivindicación 1 a continuación.

50 La protección conferida por la reivindicación 1 y sus reivindicaciones dependientes se extenderá, según lo previsto por el Artículo 64(2) CPE, a los productos obtenidos directamente mediante un método de este tipo.

55 En realizaciones de la presente invención, incluso en caso de que se elimine al menos una parte de un conjunto de panel de cristal líquido de modo que no haya ninguna zona de no visualización, se proporcionan datos de color negro en la zona de visualización correspondiente a la misma, de modo que una zona que visualiza imágenes puede estar rodeada por color negro y, por tanto, la imagen puede visualizarse de manera bien equilibrada sin estar desviada en toda la pantalla de modo que se mejora la calidad de visualización.

**Breves descripciones de los dibujos**

60 La FIG. 1 es un diagrama de bloques de una pantalla de cristal líquido obtenible mediante una realización a modo de ejemplo de la presente invención.

65 La FIG. 2 es un diagrama de circuito equivalente de un píxel de una pantalla de cristal líquido obtenible mediante una realización a modo de ejemplo de la presente invención.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de un conjunto de panel de cristal líquido obtenible mediante una realización a modo de ejemplo de la presente invención.

5 La FIG. 4 es una vista en sección de una pantalla de cristal líquido que se fabrica cortando un conjunto de panel de cristal líquido mostrado en la FIG. 3 a lo largo de una dirección.

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de datos de imagen de una trama que se visualiza en una pantalla de cristal líquido obtenible mediante una realización a modo de ejemplo de la presente invención.

10 La FIG. 6 es un dibujo que muestra un ejemplo de una pantalla de visualización en la que se visualiza una imagen mediante los datos de imagen mostrados en la FIG. 5.

La FIG. 7 es un dibujo que muestra esquemáticamente un conjunto de panel de cristal líquido para mostrar la imagen mostrada en la FIG. 6.

15 La FIG. 8 es un diagrama esquemático de datos de imagen de una trama que se visualiza en una pantalla de cristal líquido obtenible mediante otra realización a modo de ejemplo de la presente invención.

20 La FIG. 9 es un dibujo que muestra un ejemplo de una pantalla de visualización en la que se visualiza una imagen mediante los datos de imagen mostrados en la FIG. 8.

La FIG. 10 es un diagrama esquemático de datos de imagen de una trama que se visualiza en una pantalla de cristal líquido obtenible mediante todavía otra realización a modo de ejemplo de la presente invención.

25 La FIG. 11 es un dibujo que muestra un ejemplo de una pantalla de visualización en la que se visualiza una imagen mediante los datos de imagen mostrados en la FIG. 10.

### Descripción detallada

30 La presente invención se describirá ahora de manera más completa a continuación en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran ejemplos particulares ilustrativos de realizaciones de la invención.

35 En los dibujos, se exagera el grosor de capas, películas, paneles, regiones, etc. para mayor claridad. Números de referencia similares designan elementos similares en la totalidad de la memoria descriptiva. Se entenderá que cuando se hace referencia a que un elemento tal como una capa, película, región o un sustrato está "sobre" otro elemento, puede estar directamente sobre el otro elemento o pueden estar presentes elementos intermedios. En cambio, cuando se hace referencia a que un elemento está "directamente sobre" otro elemento, no están presentes elementos intermedios.

40 En primer lugar, haciendo referencia de la FIG. 1 a la FIG. 3, se explicará en detalle una pantalla de cristal líquido obtenible mediante una realización a modo de ejemplo de la presente invención, así como un método de visualización de una imagen con la misma.

45 La FIG. 1 es un diagrama de bloques de una pantalla de cristal líquido. La FIG. 2 es un diagrama de circuito equivalente de un píxel de una pantalla de cristal líquido. La FIG. 3 es un diagrama esquemático de un conjunto de panel de cristal líquido. Tal como se muestra en la FIG. 1, una pantalla de cristal líquido incluye un conjunto de panel de cristal líquido 300, un elemento de control de puerta 400 y un elemento de control de datos 500 conectado al conjunto de panel de cristal líquido 300, un generador de tensión de gris 800 conectado al elemento de control de datos 500, un controlador de señal 600 que controla estos elementos, y un procesador de imagen 700 que proporciona una señal de imagen al controlador de señal 600.

50 El conjunto de panel de cristal líquido 300 incluye una pluralidad de líneas de señal  $G_1$  a  $G_q$  y  $D_1$  a  $D_p$ , y una pluralidad de píxeles PX conectados a líneas de señal y dispuestos sustancialmente en forma de matriz. Mientras tanto, en una estructura mostrada en la FIG. 2 y la FIG. 3, el conjunto de panel de cristal líquido 300 incluye paneles inferior y superior 100 y 200 que están enfrentados entre sí, y una capa de cristal líquido 3 que está interpuesta entre los paneles 100 y 200 e incluye moléculas de cristal líquido que están alineadas vertical u horizontalmente. El panel inferior 100 puede denominarse panel de disposición de transistores de película delgada, y el panel superior 200 puede denominarse panel de disposición de filtros de color.

55 Un sellador 310 que está compuesto por material para unir los dos paneles 100 y 200 y define un espacio que se llena con cristal líquido e impide la fuga de cristal líquido está formado en los bordes de los dos paneles 100 y 200, y los polarizadores 12 y 22 para polarizar la luz se unen respectivamente a las superficies externas de los dos paneles 100 y 200. Puede omitirse uno de los polarizadores 12 y 22.

60 Las líneas de señal  $G_1$  a  $G_q$  y  $D_1$  a  $D_p$  incluyen una pluralidad de líneas de puerta  $G_1$  a  $G_q$  que transmiten señales de

puerta (también denominadas “señales de barrido”), y una pluralidad de líneas de datos  $D_1$  a  $D_p$  que transmiten la señal de datos. Las líneas de puerta  $G_1$  a  $G_q$  se extienden sustancialmente en una dirección de fila para ser paralelas entre sí, y las líneas de datos  $D_1$  a  $D_p$  se extienden sustancialmente en una dirección de columna para ser paralelas entre sí.

Cada píxel PX, por ejemplo, el píxel PX conectado a la línea de puerta de orden  $i$   $G_i$  ( $i=1, 2, \dots, q$ ) y la línea de datos de orden  $j$   $D_j$  ( $j=1, 2, \dots, p$ ) incluye un elemento de conmutación Q conectado a las líneas de señal  $G_i$  y  $D_j$  y un condensador de cristal líquido Clc y un condensador de almacenamiento Cst conectados al elemento de conmutación Q. Si es necesario, puede omitirse el condensador de almacenamiento Cst.

El elemento de conmutación Q es un elemento de tres terminales tal como un transistor de película delgada, etc. previsto en el panel inferior 100, un terminal de control del mismo está conectado a la línea de puerta  $G_i$ , un terminal de entrada del mismo está conectado a la línea de datos  $D_j$ , y un terminal de salida del mismo está conectado al condensador de cristal líquido Clc y al condensador de almacenamiento Cst.

El condensador de cristal líquido Clc tiene dos terminales de un electrodo de píxel 191 del panel inferior 100 y un electrodo común 270 del panel superior 200, y la capa de cristal líquido 3 entre los dos electrodos 191 y 270 sirve como material dieléctrico. El electrodo de píxel 191 está conectado al elemento de conmutación Q, y el electrodo común 270 está formado sobre toda la superficie del panel superior 200 y se aplica una tensión común al mismo. A diferencia de la FIG. 2, el electrodo común 270 puede estar previsto en el panel inferior 100, y en este caso, al menos uno de los dos electrodos 191 y 270 puede estar formado en una conformación lineal o de barra.

El condensador de almacenamiento Cst, que asiste al condensador de cristal líquido Clc, está definido por el solapamiento del electrodo de píxel 191 y una línea de señal independiente (no mostrada) prevista en el panel inferior 100 con un aislante interpuesto entremedias, y se aplica una tensión predeterminada tal como una tensión común a la línea de señal independiente. Sin embargo, el condensador de almacenamiento Cst puede estar formado por el electrodo de píxel 191 y la línea de puerta anterior superpuesta dispuestos para solaparse entre sí a través del aislante.

Además, para realizar una visualización en color, cada píxel PX visualiza de manera única uno de los colores primarios (división espacial) o cada píxel PX visualiza de manera alternativa los colores primarios (división temporal) según pasa el tiempo, y se reconoce un color deseado mediante una suma espacial y temporal de los colores primarios. Los ejemplos de los colores primarios incluyen tres colores primarios incluyendo rojo, verde y azul. La FIG. 2 muestra un ejemplo de una división espacial, y en este ejemplo, cada píxel PX tiene un filtro de color 230 para uno de los colores primarios en una región del panel superior 200 correspondiente al electrodo de píxel 191. A diferencia de la FIG. 2, el filtro de color 230 puede estar formado por encima o por debajo del electrodo de píxel 191 del panel inferior 100.

Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 1, el generador de tensión de gris 800 genera dos grupos de tensiones de gris relacionados con la transmitancia del píxel PX (un grupo de tensión de gris de referencia). Cada grupo de los dos grupos de tensiones de gris tiene un valor positivo y un valor negativo con respecto a la tensión común, respectivamente.

El elemento de control de puerta 400 está conectado a la línea de puerta  $G_1$  a  $G_q$  del conjunto de panel de cristal líquido 300, y aplica señales de puerta, que son combinaciones de una tensión de activación de puerta  $V_{on}$  y una tensión de desactivación de puerta  $V_{off}$ , a las líneas de puerta  $G_1$  a  $G_q$ .

El elemento de control de datos 500 está conectado a las líneas de datos  $D_1$  a  $D_p$  del conjunto de panel de cristal líquido 300. El elemento de control de datos 500 selecciona una de las tensiones de gris procedentes del generador de tensión de gris 800, y aplica la tensión de gris seleccionada a las líneas de datos  $D_1$  a  $D_p$  como señal de datos (una tensión de datos). Sin embargo, cuando el generador de tensión de gris 800 suministra la tensión de gris de referencia en un número predeterminado, no las tensiones para todos los niveles de gris, el elemento de control de datos 500 divide la tensión de gris de referencia de modo que se generen las tensiones de gris para todos los niveles de gris y selecciona la tensión de datos entre éstas.

El controlador de señal 600 controla el elemento de control de puerta 400, el elemento de control de datos 500 y similares.

Cada uno de los elementos de control 400, 500, 600 y 800 puede montarse directamente sobre el conjunto de panel de cristal líquido 300 en forma de al menos un chip de CI, puede unirse al conjunto de panel de cristal líquido 300 a la vez que se monta sobre una película de circuito impreso flexible (no mostrado) mediante un encapsulado TCP (*tape carrier package*), o puede montarse sobre una tarjeta de circuito impreso independiente (no mostrada). Alternativamente, el elemento de control 400, 500, 600 u 800 puede estar integrado en el conjunto de panel de cristal líquido 300, junto con líneas de señal  $G_1$  a  $G_q$  y  $D_1$  a  $D_p$  y el elemento de conmutación Q de transistor de película delgada. Además, el elemento de control 400, 500, 600 u 800 puede estar integrado en un único chip, y en este caso, al menos uno de ellos o al menos un elemento de circuito que los constituye puede estar fuera del único

chip.

El procesador de imagen 700 recibe señales de imagen desde el exterior y almacena las mismas, y genera la señal de imagen de entrada RGB y la señal de control de entrada CON según la operación de visualización de la pantalla de cristal líquido y transmite las mismas al controlador de señal 600. La señal de imagen desde el exterior puede ser adecuada para la resolución y visualización convencional pero no lo es, y en este caso, el procesador de imagen 700 puede convertir de manera adecuada la señal de imagen para que sea adecuada para la resolución y visualización convencional del conjunto de pantalla de cristal líquido 300.

Ahora se describirá en detalle el funcionamiento de la pantalla de cristal líquido.

El controlador de señal 600 recibe señales de imagen de entrada RGB y señales de control de entrada CON para controlar la visualización de las señales de imagen de entrada RGB. Las señales de imagen de entrada RGB contienen información de la luminancia de cada píxel PX, y la luminancia tiene grises del número predeterminado, por ejemplo,  $1024(=2^{10})$ ,  $256(=2^8)$  o  $64(=2^6)$ . Los ejemplos de las señales de control de entrada CON incluyen una señal de sincronización vertical Vsync, una señal de sincronización horizontal Hsync, un reloj principal MCLK, una señal de habilitación de datos DE, etc.

El controlador de señal 600 procesa las señales de imagen de entrada RGB según la condición operativa del conjunto de panel de cristal líquido 300 basándose en las señales de imagen de entrada RGB y las señales de control de entrada CON, y genera una señal de control de puerta CONT1 y una señal de control de datos CONT2. Entonces, el controlador de señal 600 suministra la señal de control de puerta CONT1 al elemento de control de puerta 400 y suministra la señal de control de datos CONT2 y los datos de imagen procesados DAT al elemento de control de datos 500.

La señal de control de puerta CONT1 puede incluir una señal de inicio de barrido STV que ordena que se inicie el barrido y al menos una señal de reloj que controla el ciclo de salida de la tensión de activación de puerta Von. Además, la señal de control de puerta CONT1 puede incluir una señal de habilitación de salida OE que limita el tiempo de duración de la tensión de activación de puerta Von.

La señal de control de datos CONT2 incluye una señal de inicio de sincronización horizontal STH que notifica la transmisión de datos de imagen DAT a una fila de píxeles PX, una señal de carga LOAD que ordena aplicar la señal de datos a las líneas de datos  $D_1$  a  $D_p$ , y una señal de reloj de datos HCLK. La señal de control de datos CONT2 también puede incluir además una señal de inversión RVS para invertir la polaridad de tensión de la señal de datos con relación a la tensión común (a continuación en el presente documento, la polaridad de tensión de la señal de datos con relación a la tensión común se denomina simplemente la polaridad de la señal de datos).

Basándose en la señal de control de datos CONT2 procedente del controlador de señal 600, el elemento de control de datos 500 recibe datos de imagen digital DAT para una fila de píxeles PX, y convierte datos de imagen digital DAT en señal de datos analógica seleccionando la tensión de gris correspondiente a cada dato de imagen digital DAT, y entonces aplica la señal de datos analógica a las líneas de datos  $D_1$  a  $D_p$ .

El elemento de control de puerta 400 aplica la tensión de activación de puerta Von a las líneas de puerta  $G_1$  a  $G_q$  basándose en la señal de control de puerta CONT1 procedente del controlador de señal 600 de modo que se active el elemento de conmutación Q conectado a las líneas de puerta  $G_1$  a  $G_q$ . Por consiguiente, la señal de datos aplicada a las líneas de datos  $D_1$  a  $D_p$  se aplica al píxel PX correspondiente a través del elemento de conmutación Q activado.

Una diferencia entre la tensión de la señal de datos aplicada al píxel PX y la tensión común pasa a ser una tensión de carga del condensador de cristal líquido Clc, es decir, una tensión de píxel. La alineación de moléculas de cristal líquido varía según el valor de la tensión de píxel, y por tanto la polarización de la luz que pasa a través de la capa de cristal líquido 3 cambia. El cambio de la polarización provoca un cambio de la transmitancia de la luz mediante polarizadores unidos al conjunto de panel de cristal líquido 300.

Repitiendo esta operación para cada periodo horizontal (denominado "1H" e igual a un ciclo de la señal de sincronización horizontal Hsync), la tensión de activación de puerta Von se aplica de manera secuencial a todas las líneas de puerta  $G_1$  a  $G_q$ , de modo que la señal de datos se aplica a todos los píxeles PX, visualizando de ese modo una imagen de una trama.

Si se completa una trama, y comienza una nueva trama, el estado de la señal de inversión RVS que ha de aplicarse al elemento de control de datos 500 se controla de manera que la polaridad de la tensión de datos que ha de aplicarse a cada píxel es opuesta a su polaridad en la trama anterior ("inversión de trama"). En este momento, la polaridad de las señales de datos en una línea de datos puede cambiarse en una trama según las características de la señal de inversión RVS (por ejemplo, inversión de fila o inversión de punto), o la polaridad de las señales de datos aplicada a una fila de píxeles puede ser diferente unas de otras (por ejemplo, inversión de columna o inversión de punto).

Con referencia a la FIG. 4 junto con la FIG. 1 y la FIG. 3 se explicará con más detalle un método a modo de ejemplo que es una realización de la presente invención para fabricar una pantalla de cristal líquido que tiene un tamaño deseado cortando y formando la pantalla de cristal líquido descrita anteriormente.

5 La FIG. 4 es una vista en sección de una pantalla de cristal líquido que se fabrica cortando un conjunto de panel de cristal líquido mostrado en la FIG. 3 a lo largo de una dirección.

Haciendo referencia a la FIG. 3, el conjunto de panel de cristal líquido 300 puede cortarse a lo largo de una línea de corte AA' o una línea de corte BB' dependiendo del tamaño deseado. La línea de corte AA' es una dirección paralela a las líneas de puerta  $G_1$  a  $G_q$ , y la línea de corte BB' es una dirección paralela a las líneas de datos  $D_1$  a  $D_p$ . En caso de que el conjunto de panel de cristal líquido 300 se corte a lo largo de cualquier dirección, el método de corte descrito a continuación en el presente documento puede aplicarse de la misma manera. A continuación en el presente documento, tal como se muestra en la FIG. 1, se realizarán descripciones basándose en el caso en que el corte entre las líneas de puerta  $G_n$  y  $G_{n+1}$  se realiza por la línea de corte AA' y el corte entre las líneas de datos  $D_m$  y  $D_{m+1}$  se realiza por la línea de corte BB'.

En primer lugar, los polarizadores 12 y 22 del conjunto de panel de cristal líquido 300 se cortan a tiras una anchura predeterminada a lo largo de la línea de corte AA' o BB'. Si los polarizadores 12 y 22 se cortan a tiras, el panel inferior 100 y el panel superior 200 quedan expuestos. Posteriormente, se selecciona una posición de corte para no dañar las líneas de puerta  $G_n$  y  $G_{n+1}$  y las líneas de datos  $D_m$  y  $D_{m+1}$  inspeccionando los paneles inferior y superior 100 y 200 expuestos con un microscopio o similar. Posteriormente, se realiza una primera línea de trazado a una profundidad central del panel superior 200 a lo largo de la posición de corte seleccionada usando una muela de diamante, una aguja de diamante, un láser o similar, y se le da la vuelta al conjunto de panel de cristal líquido 300 y se realiza una segunda línea de trazado a una profundidad central del panel inferior 100 para que coincida con la primera línea de trazado.

El panel superior 200 y el panel inferior 100 se fijan firmemente durante aproximadamente 30 minutos en un estado en el que se forman las líneas de trazado. Una grieta natural se forma a lo largo de las líneas de trazado formadas en los dos paneles 100 y 200 para una fijación firme, de modo que se introduzca aire en la capa de cristal líquido 3, y si se introduce aire en la capa de cristal líquido 3, la fuga de la capa de cristal líquido 3 queda restringida temporalmente por el aire introducido. Tras una etapa de fijación firme de este tipo, si se aplica una fuerza predeterminada desde el exterior, el conjunto de panel de cristal líquido 300 se corta a lo largo de las líneas de trazado. Un sellador 320 se coloca cubriendo la parte cortada de modo que se impida la fuga de cristal líquido de la parte cortada.

Realizando estas etapas puede fabricarse un conjunto de panel de cristal líquido 301 que tiene un tamaño deseado. En el conjunto de panel de cristal líquido 301 cortado a lo largo de la línea de corte AA', las líneas de puerta  $G_{n+1}$  a  $G_q$  se eliminan y las líneas de señal  $G_1$  a  $G_n$  y  $D_1$  a  $D_p$  permanecen, y en el conjunto de panel de cristal líquido 301 cortado a lo largo de la línea de corte BB', las líneas de datos  $D_{m+1}$  a  $D_p$  se eliminan y las líneas de señal  $G_1$  a  $G_q$  y  $D_1$  a  $D_m$  permanecen, y en el conjunto de panel de cristal líquido 300 cortado a lo largo de las líneas de corte AA' y BB', las líneas de señal  $G_1$  a  $G_n$  y  $D_1$  a  $D_m$  permanecen. El tamaño y la resolución del conjunto de panel de cristal líquido 301 se determinan dependiendo de las líneas de señal que permanecen.

Aunque el conjunto de panel de cristal líquido 301 se fabrica de este modo, el controlador de señal 600 y los elementos de control 400 y 500 procesan señales para que sean coherentes con el conjunto de panel de cristal líquido 300 antes del corte. Por consiguiente, para visualizar imágenes en el conjunto de panel de cristal líquido 301 que se forma mediante corte, es necesario generar la señal de imagen de entrada RGB en un formato adecuado. También es posible cambiar el controlador de señal 600 y los elementos de control 400 y 500 para que sean adecuados para el conjunto de panel de cristal líquido 301, pero resulta fácil y ventajoso en cuanto al coste usar el controlador de señal 600 y los elementos de control 400 y 500 sin cambios, según realizaciones de la presente invención.

Con referencia a de la FIG. 5 a la FIG. 11, se describirá con detalle un método para generar la señal de imagen de entrada RGB para que sea coherente con la operación de visualización del conjunto de panel de cristal líquido 301 cortado, usando diversos ejemplos.

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de datos de imagen de una trama que se visualiza en una pantalla de cristal líquido, la FIG. 6 es un dibujo que muestra un ejemplo de una pantalla de visualización en la que se visualiza una imagen mediante los datos de imagen mostrados en la FIG. 5, y la FIG. 7 es un dibujo que muestra esquemáticamente un conjunto de panel de cristal líquido para mostrar la imagen mostrada en la FIG. 6. Estos dibujos sirven para explicar el caso en el que el conjunto de panel de cristal líquido 300 se corta a lo largo de la línea de corte AA'.

Haciendo referencia a la FIG. 5, los datos de imagen de una trama se componen de los datos de línea de  $LD_1$  a  $LD_q$  de  $q$ , y unos datos de línea  $LD_1$  a  $LD_q$  se componen de los datos de píxel  $PD_1$  a  $PD_p$  de  $p$ . Los datos de línea  $LD_1$  a  $LD_q$  se aplican respectivamente a la fila de píxeles conectada a las líneas de puerta  $G_1$  a  $G_q$  que corresponden al

subíndice correspondiente, y los datos de píxel  $PD_1$  a  $PD_p$  se aplican respectivamente a las líneas de datos  $D_1$  a  $D_p$  que corresponden al subíndice correspondiente.

Haciendo referencia a la FIG. 6, un borde de una pantalla de cristal líquido está rodeado por una carcasa 900, y una pantalla rodeada mediante la cual los usuarios pueden ver está dividida en una zona de visualización DA1 que ocupa la mayor parte de la pantalla, una zona de visualización DA2 que está presente por debajo de la zona de visualización DA1 y está dispuesta entre la zona de visualización DA1 y la carcasa 900, y la zona de no visualización NA que está presente en el lado izquierdo, el lado derecho y el lado superior. En las zonas de visualización DA1 y DA2, hay presentes píxeles y pueden visualizarse imágenes deseadas, pero en la zona de no visualización NA, no hay presentes píxeles y se forma una matriz de color negro para bloquear la luz procedente de la parte inferior de modo que no pueda visualizarse una imagen arbitraria y se visualiza sólo en color negro. La zona de visualización DA2 corresponde a una zona en la que están presentes las líneas de puerta  $G_{n-4}$  a  $G_n$  sobre la línea de corte AA'. En esta realización, la zona de visualización DA2 es una zona que corresponde a 5 líneas de puerta  $G_{n-4}$  a  $G_n$ , pero no se limita a ello y el número de las mismas puede variar.

Los datos de trama incluyen datos normales, datos de color negro, y datos ficticios dependiendo del contenido visualizado. Los datos normales que corresponden a los datos de línea  $LD_1$  a  $LD_{n-5}$  se visualizan en la zona de visualización DA1 del conjunto de panel de cristal líquido 301 y se componen de datos de imagen del contenido que se desea visualizar. Los datos de color negro que corresponden a los datos de línea  $LD_{n-4}$  a  $LD_n$  se visualizan en color negro en la zona de visualización DA2 del conjunto de panel de cristal líquido 301. Los datos ficticios que corresponden a los datos de línea  $LD_{n+1}$  a  $LD_q$  son datos para una zona ocupada por la línea de puerta  $G_{n+1}$  a  $G_q$  eliminada y, puesto que son necesarios para completar la operación de una trama del controlador de señal 600 y los elementos de control 400 y 500, no se visualiza en la pantalla. Por consiguiente, los datos ficticios pueden tener un valor de datos arbitrario, y por ejemplo, pueden ser "00" o "FF" en el caso de 256 grises pero no limitarse a ello.

Si se visualiza la imagen con estos datos de imagen, la zona de visualización DA2 por debajo de la zona de visualización DA1 siempre se visualiza en color negro tal como se muestra en la FIG. 6, de modo que la zona de visualización DA2 actúa sólo como zona de no visualización NA. Por consiguiente, la zona de no visualización NA y la zona de visualización DA2 que rodea la zona de visualización DA1 se observa en color negro, de modo que la imagen visualizada en la zona de visualización DA1 pueda visualizarse de manera bien equilibrada sin estar desviada en toda la pantalla.

Haciendo referencia a la FIG. 7, en el conjunto de panel de cristal líquido 300, se forman las líneas horizontales  $G_1$  a  $G_q$ , y se forman las líneas de datos verticales  $D_1$  a  $D_p$ . Una placa de puerta GP (*gate pad*) se forma en un extremo izquierdo de las respectivas líneas de puerta  $G_1$  a  $G_q$ , y una placa de datos DP (*data pad*) se forma en un extremo superior de las respectivas líneas de datos  $D_1$  a  $D_p$ . El elemento de control de puerta 400 y el elemento de control de datos 500 pueden montarse respectivamente en o pueden unirse respectivamente circuitos impresos flexibles a la placa de puerta GP y a la placa de datos DP. La señal de puerta procedente del elemento de control de puerta 400 se transmite a las líneas de puerta  $G_1$  a  $G_q$  a través de la placa de puerta GP, y la señal de datos procedente del elemento de control de datos 500 se transmite a las líneas de datos  $D_1$  a  $D_p$  a través de la placa de datos DP.

Tras cortarse el conjunto de panel de cristal líquido 300 a lo largo de la línea de corte AA', las líneas de puerta  $G_{n-4}$  a  $G_n$  que corresponden a la zona de visualización DA2 se cortan de la correspondiente placa de puerta GP usando un láser o similar (marcado con "x"), y se conectan a una línea de señal a la que se aplica la tensión de desactivación de puerta Voff. El punto de corte y/o de conexión SP puede situarse preferiblemente en la zona de no visualización NA en la que se forman las correspondientes líneas de puerta  $G_{n-4}$  a  $G_n$ . Así, la tensión de desactivación de puerta se transmite a las correspondientes líneas de puerta  $G_{n-4}$  a  $G_n$ , y puesto que la tensión de desactivación de puerta Voff es de -7 V a -5 V, el elemento Q de conmutación conectado a las correspondientes líneas de puerta  $G_{n-4}$  a  $G_n$  siempre está desactivado. Por consiguiente, siempre que se transmite cualquier dato de imagen al correspondiente píxel PX, la zona de visualización DA2 siempre se visualiza en color negro. En este caso, el modo de cristal líquido del conjunto de panel de cristal líquido 300 mostrado en la FIG. 7 debería ser normalmente de color negro, que visualiza color negro cuando no se aplica una señal de imagen, y el modo PVA (alineación vertical con patrón) es uno de tales modos.

Las líneas de puerta  $G_{n-4}$  a  $G_n$ , si fuera necesario, se cortan de la correspondiente placa de puerta GP y se conectan entonces a la tensión común, y en este caso, es preferible que la tensión común sea menor de o igual a 0 V.

En caso de que una parte (por ejemplo, las líneas de puerta  $G_{n-3}$  a  $G_n$ ) de las líneas de puerta  $G_{n-4}$  a  $G_n$  de la zona de visualización DA2 no se conecten al elemento de control de puerta 400 de modo que no se les suministra la señal de puerta dependiendo de las posiciones de la línea de corte AA' y la placa de puerta GP, la señal de puerta suministrada a la línea de puerta  $G_{n-4}$  puede suministrarse a las líneas de puerta  $G_{n-3}$  a  $G_n$  conectando las líneas de puerta  $G_{n-3}$  a  $G_n$  a la línea de puerta  $G_{n-4}$  usando una línea de reparación (no mostrada), de modo que se aplican datos de color negro correspondientes a los datos de línea  $LD_{n-4}$  a todos los píxeles PX de la zona de visualización DA2 de modo que la zona de visualización DA2 se visualiza en color negro.

La FIG. 8 es un diagrama esquemático de datos de imagen de una trama que se visualiza en una pantalla de cristal

líquido, y la FIG. 9 es un dibujo que muestra un ejemplo de una pantalla de visualización en la que se visualiza una imagen mediante los datos de imagen mostrados en la FIG. 8. Estos dibujos sirven para explicar el caso en el que el conjunto de panel de cristal líquido 300 se corta a lo largo de la línea de corte BB'. Se omitirá la explicación de las partes que son idénticas a la realización descrita anteriormente.

Entre los datos de imagen de una trama mostrados en la FIG. 8, los datos normales se componen de los datos de píxel PD<sub>1</sub> a PD<sub>m-15</sub> de los respectivos datos de línea LD<sub>1</sub> a LD<sub>q</sub>, los datos de color negro se componen de los datos de píxel PD<sub>m-14</sub> a PD<sub>m</sub> de los respectivos datos de línea LD<sub>1</sub> a LD<sub>q</sub>, y los datos ficticios se componen de los datos de píxel PD<sub>m+1</sub> a PD<sub>p</sub> de los respectivos datos de línea LD<sub>1</sub> a LD<sub>q</sub>.

Haciendo referencia a la FIG. 9, en una pantalla de cristal líquido, la zona de visualización DA2 está dispuesta en el lado derecho de la zona de visualización DA1, y corresponde a una zona en la que las líneas de datos D<sub>m-14</sub> a D<sub>m</sub> están presentes en el lado izquierdo de la línea de corte BB' del conjunto de panel de cristal líquido 301 cortado. En esta realización, la zona de visualización DA2 es una zona que corresponde a las 15 líneas de datos D<sub>m-14</sub> a D<sub>m</sub>, pero el número de líneas de datos no se limita a ello y puede variar. Un punto, que es una unidad básica para visualizar una imagen, está formado por la combinación de una pluralidad de píxeles PX (en esta realización, tres píxeles forman un punto), de modo que el número de líneas de datos D<sub>m-14</sub> a D<sub>m</sub> que corresponden a la zona de visualización DA2 es mayor que el número de líneas de puerta G<sub>n-4</sub> a G<sub>n</sub> en la realización descrita anteriormente.

Si se visualiza la imagen con estos datos de imagen, la zona de visualización DA2 en el lado derecho de la zona de visualización DA1 siempre se visualiza en color negro tal como se muestra en la FIG. 9, de modo que la zona de visualización DA2 actúa sólo como zona de no visualización NA. Por consiguiente, la zona de no visualización NA y la zona de visualización DA2 que rodea la zona de visualización DA1 se observa en color negro, de modo que la imagen visualizada en la zona de visualización DA1 puede visualizarse de manera bien equilibrada sin estar desviada en toda la pantalla.

La FIG. 10 es un diagrama esquemático de datos de imagen de una trama que se visualiza en una pantalla de cristal líquido, y la FIG. 11 es un dibujo que muestra un ejemplo de una pantalla de visualización en la que se visualiza una imagen mediante los datos de imagen mostrados en la FIG. 10. Estos dibujos sirven para explicar el caso en el que el conjunto de panel de cristal líquido 300 se corta a lo largo de las líneas de corte AA' y BB'. Se omitirá la explicación de las partes que son idénticas a la realización descrita anteriormente.

Entre los datos de imagen de una trama mostrada en la FIG. 10, los datos normales se componen de los datos de píxel PD<sub>1</sub> a PD<sub>m-15</sub> de los respectivos datos de línea LD<sub>1</sub> a LD<sub>n-5</sub>, los datos de color negro se componen de los datos de píxel PD<sub>m-14</sub> a PD<sub>m</sub> de los respectivos datos de línea LD<sub>1</sub> a LD<sub>n-5</sub> y los datos de píxel PD<sub>m+1</sub> a PD<sub>p</sub> de los respectivos datos de línea LD<sub>n-4</sub> a LD<sub>n</sub>, y los datos ficticios se componen de los datos de píxel PD<sub>m+1</sub> a PD<sub>p</sub> de los respectivos datos de línea LD<sub>1</sub> a LD<sub>n</sub> y los datos de línea LD<sub>n+1</sub> a LD<sub>q</sub>.

Haciendo referencia a la FIG. 11, en una pantalla de cristal líquido, la zona de visualización DA2 está dispuesta en el lado derecho de y por debajo de la zona de visualización DA1, y corresponde a una zona en la que las líneas de puerta G<sub>n-4</sub> a G<sub>n</sub> están presentes sobre la línea de corte AA' y las líneas de datos D<sub>m-14</sub> a D<sub>m</sub> están presentes en el lado izquierdo de la línea de corte BB' del conjunto de panel de cristal líquido 301 cortado.

Si se visualiza la imagen con estos datos de imagen, la zona de visualización DA2 en el lado derecho de y por debajo de la zona de visualización DA1 siempre se visualiza en color negro tal como se muestra en la FIG. 11, de modo que la zona de visualización DA2 actúa sólo como zona de no visualización NA. Por consiguiente, la zona de no visualización NA y la zona de visualización DA2 que rodea la zona de visualización DA1 se observa en color negro, de modo que la imagen visualizada en la zona de visualización DA1 puede visualizarse de manera bien equilibrada sin estar desviada en toda la pantalla.

En este ejemplo, tal como se muestra en la FIG. 7, cortando las líneas de puerta G<sub>n-4</sub> a G<sub>n</sub> correspondientes a la zona de visualización DA2 desde la correspondiente placa de puerta GP usando un láser o similar y conectando el mismo a la tensión de desactivación de puerta Voff, la zona de visualización DA2 que está dispuesta por debajo de la zona de visualización DA1 puede visualizarse en color negro. Además, conectando las líneas de puerta G<sub>n-3</sub>-G<sub>n</sub> de la zona de visualización DA2 que se cortan del elemento de control de puerta 400 a la línea de puerta G<sub>n-4</sub>, la zona de visualización DA2 puede visualizarse en color negro.

Aunque en las configuraciones descritas anteriormente la zona de visualización DA2 está dispuesta por debajo de o en el lado derecho de la zona de visualización DA1, la zona de visualización DA2 puede estar dispuesta sobre o en el lado izquierdo de la zona de visualización DA1 dependiendo de las posiciones del elemento de control de puerta 400 y el elemento de control de datos 500.

Aunque la invención reivindicada se ha descrito en relación con lo que se considera actualmente que son realizaciones prácticas a modo de ejemplo, ha de entenderse que la invención no se limita a las realizaciones dadas a conocer, sino que, por el contrario, se pretende cubrir todas las modificaciones y disposiciones equivalentes que están incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Método de fabricación de una pantalla de cristal líquido, que comprende:
 

5 formar un conjunto de panel de cristal líquido cortado (301) que incluye n líneas de puerta, m líneas de datos que se cruzan con las líneas de puerta, y n x m píxeles conectados respectivamente a una de las líneas de puerta y una de las líneas de datos cortando y eliminando al menos una parte de un conjunto de panel de cristal líquido (300) que incluye q líneas de puerta ( $G_1 \dots G_q$ ), p líneas de datos ( $D_1 \dots D_p$ ) que se cruzan con las líneas de puerta, y p x q píxeles (PX) que están conectados respectivamente a una de las líneas de puerta y una de las líneas de datos, siendo p mayor que m o siendo q mayor que n, y un elemento de control (400, 500, 600) que comprende un controlador de señal, un elemento de control de puerta y un elemento de control de datos configurados juntos y dispuestos para proporcionar una señal de imagen a través de las q líneas de puerta y las p líneas de datos, a los p x q píxeles (PX) del conjunto de panel de cristal líquido (300),

10 de manera que el elemento de control se dispone en el conjunto de panel de cristal líquido cortado para proporcionar una señal de imagen a los n x m píxeles que definen una zona de visualización que consiste en una primera zona de visualización y una segunda zona de visualización del conjunto de panel de cristal líquido cortado (301) basándose en datos de trama que incluyen datos normales y datos de color negro de modo que se visualicen los datos de color negro en la segunda zona de visualización (DA2) del conjunto de panel de cristal líquido cortado (301) adyacente a la primera zona de visualización en las proximidades de la parte eliminada y para visualizar los datos normales en la primera zona de visualización (DA1) del conjunto de panel de cristal líquido cortado, incluyendo también los datos de trama datos ficticios que corresponden a píxeles de la parte eliminada que no están presentes en el conjunto de panel de cristal líquido cortado pero que habrían sido adyacentes a la segunda zona de visualización, siendo necesarios dichos datos ficticios para completar la operación de una trama del elemento de control.

15
2. Método según la reivindicación 1, en el que el conjunto de panel de cristal líquido (300) no cortado se corta a lo largo de una línea de puerta ( $G_n$ ) y la segunda zona de visualización (DA2) del conjunto de panel de cristal líquido cortado se forma a lo largo de la línea de puerta ( $G_n$ ).
3. Método según la reivindicación 2, en el que la segunda zona de visualización (DA2) corresponde a al menos una línea de puerta ( $G_n \dots G_{n-4}$ ), y el elemento de control (400, 500, 600) se dispone para proporcionar datos de color negro a un píxel conectado a la al menos una línea de puerta.
- 35 4. Método según la reivindicación 2, en el que la segunda zona de visualización (DA2) corresponde a al menos una línea de puerta ( $G_n \dots G_{n-4}$ ), y la al menos una línea de puerta se conecta a la tensión de desactivación de puerta.
- 40 5. Método según la reivindicación 2, en el que la segunda zona de visualización (DA2) corresponde a una pluralidad de líneas de puerta ( $G_n \dots G_{n-4}$ ), y al menos dos líneas de puerta de la pluralidad de las líneas de puerta se conectan entre sí.
- 45 6. Método según la reivindicación 1, en el que el conjunto de panel de cristal líquido (300) no cortado se corta a lo largo de una línea de datos ( $D_m$ ) y la segunda zona de visualización (DA2) se forma a lo largo de la línea de datos ( $D_m$ ).
7. Método según la reivindicación 6, en el que la primera zona de visualización (DA2) corresponde a al menos una línea de datos ( $D_m \dots D_{m-14}$ ), y el elemento de control (400, 500, 600) proporciona datos de color negro a un píxel conectado a la al menos una línea de datos.
- 50 8. Método según cualquier reivindicación anterior, en el que el conjunto de panel de cristal líquido (300) no cortado se corta a lo largo de una línea de puerta ( $G_n$ ) y a lo largo de una línea de datos ( $D_m$ ) y la segunda zona de visualización (DA2) se forma a lo largo de la línea de puerta ( $G_n$ ) y a lo largo de la línea de datos ( $D_m$ ).
- 55 9. Método según la reivindicación 8, en el que la segunda zona de visualización (DA2) corresponde a al menos una línea de puerta ( $G_n \dots G_{n-4}$ ) y al menos una línea de datos ( $D_m \dots D_{m-14}$ ), y el elemento de control proporciona datos de color negro a un píxel conectado a la al menos una línea de puerta y a al menos una línea de datos.
- 60

FIG. 1

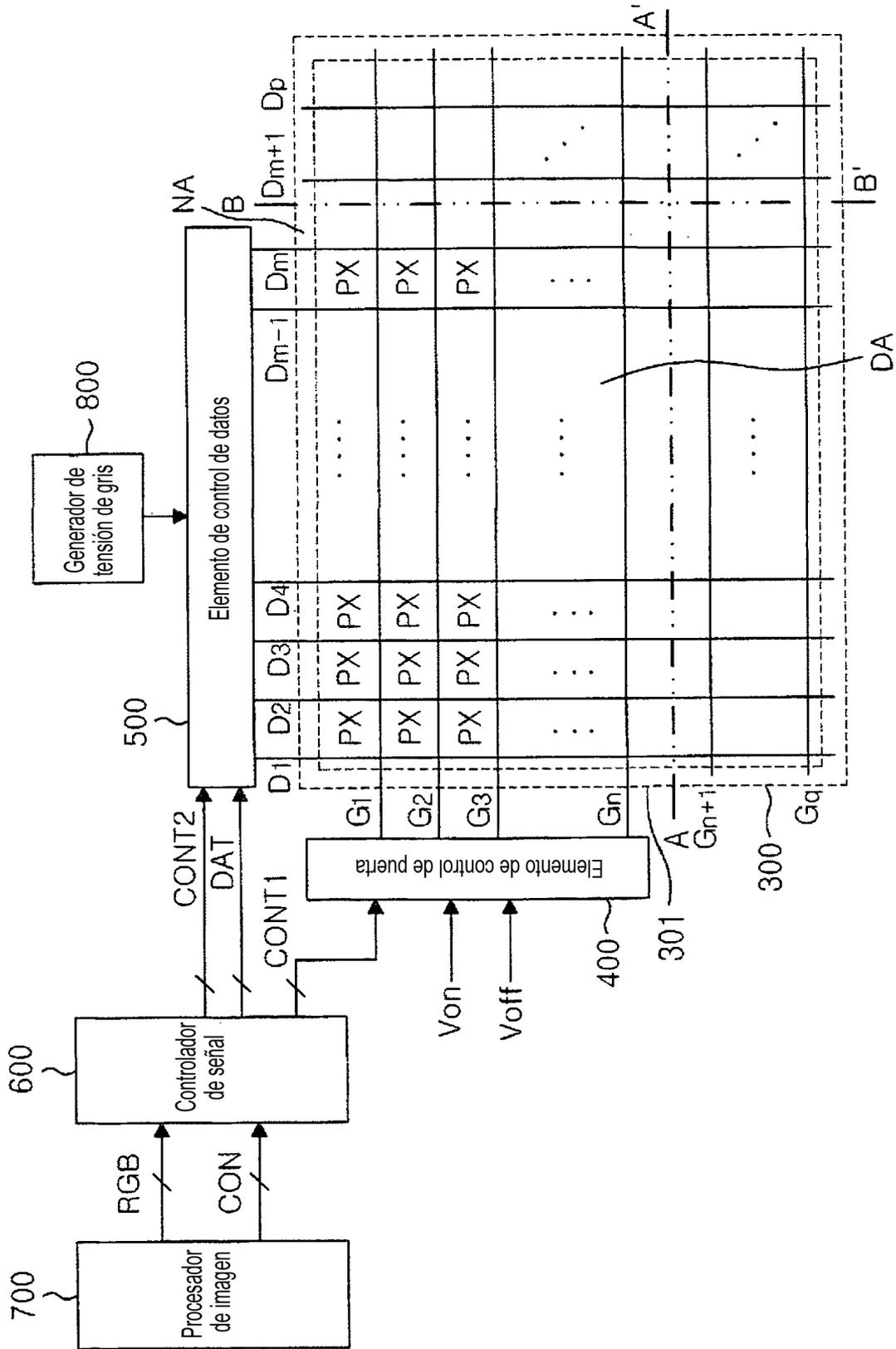


FIG. 2

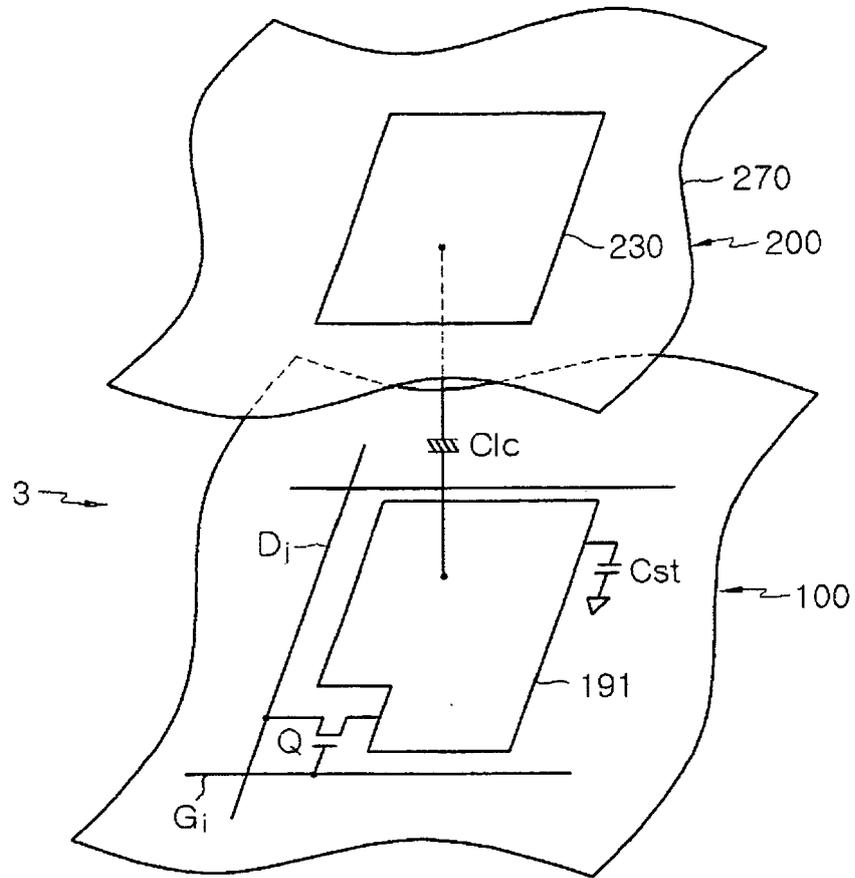


FIG. 3

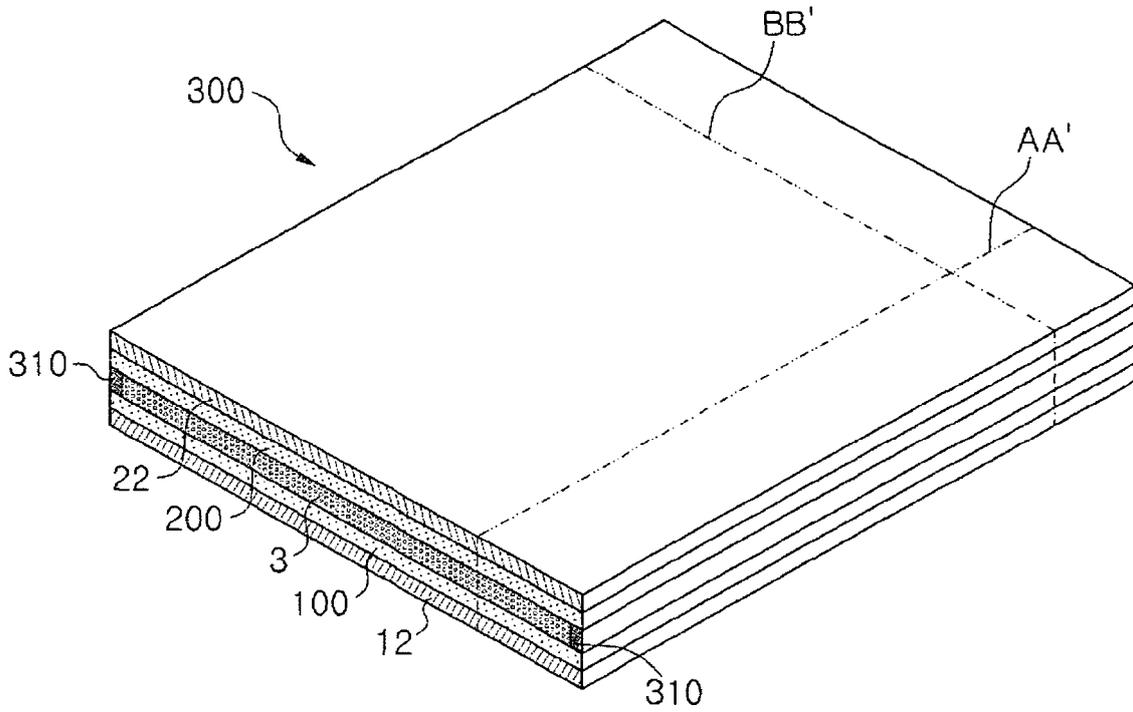


FIG. 4

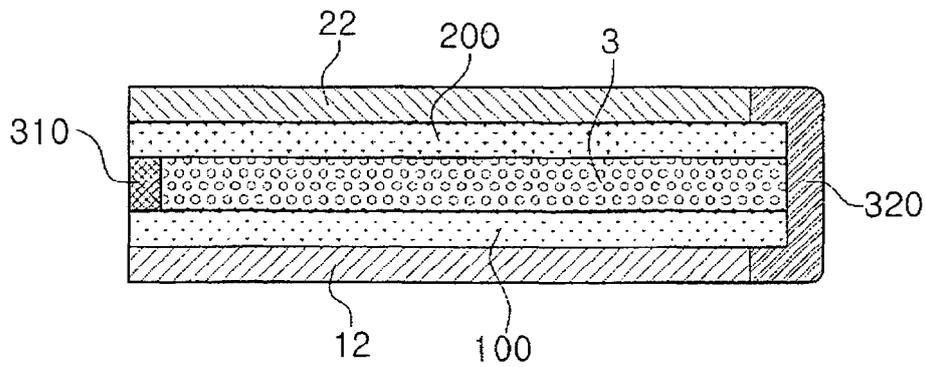


FIG. 5

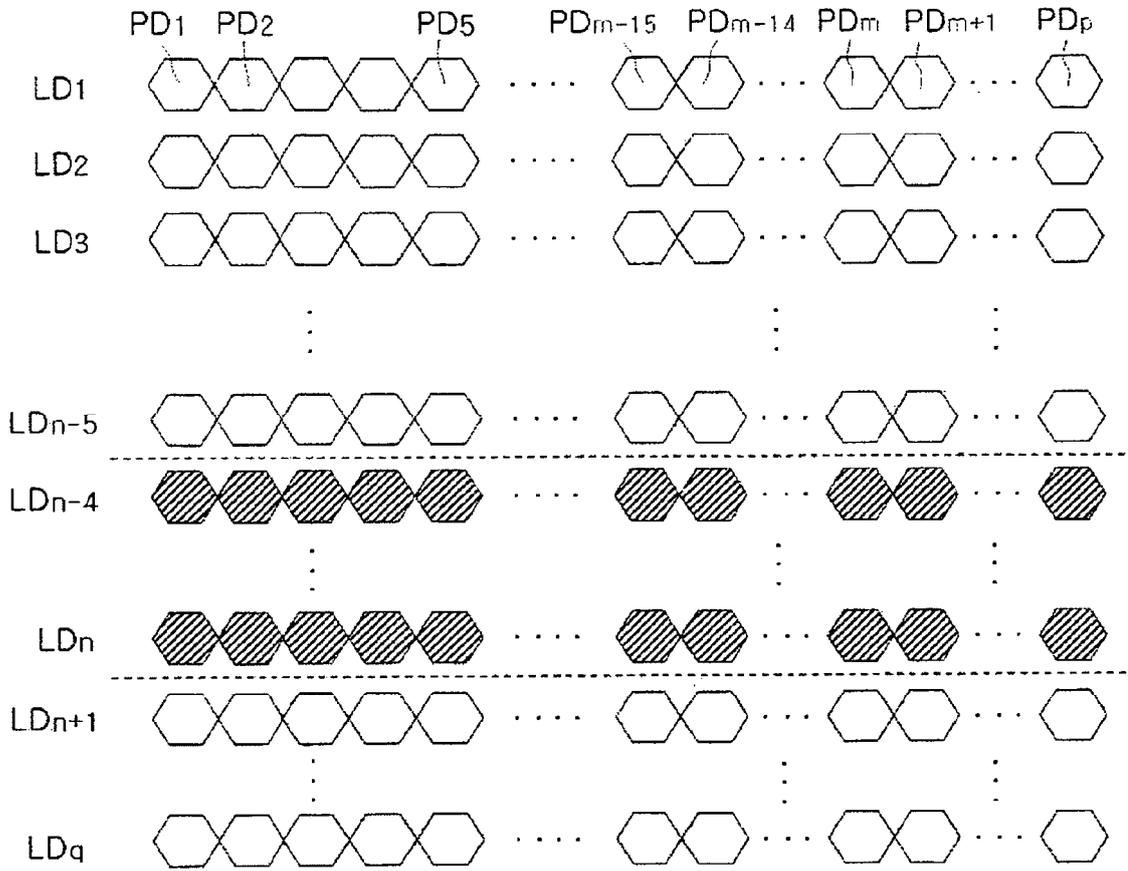


FIG. 6

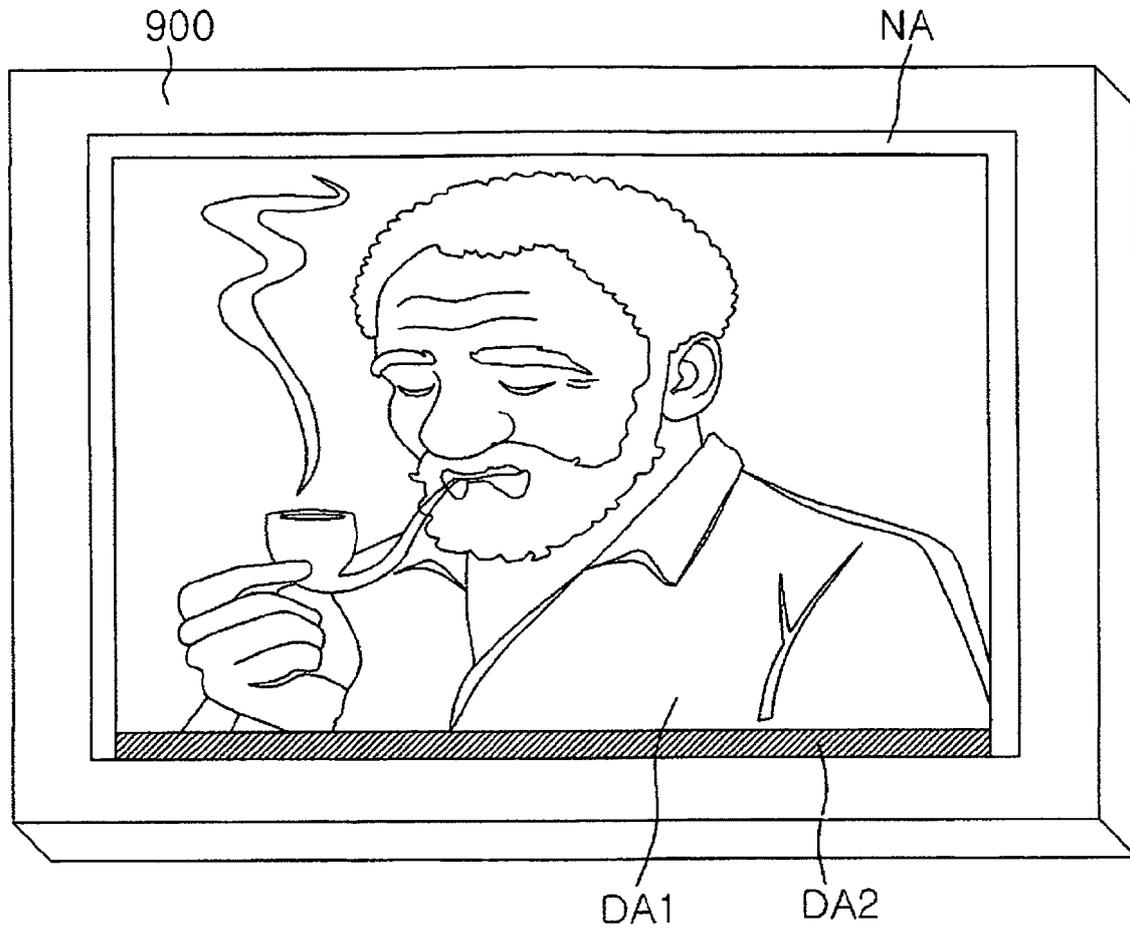


FIG. 7

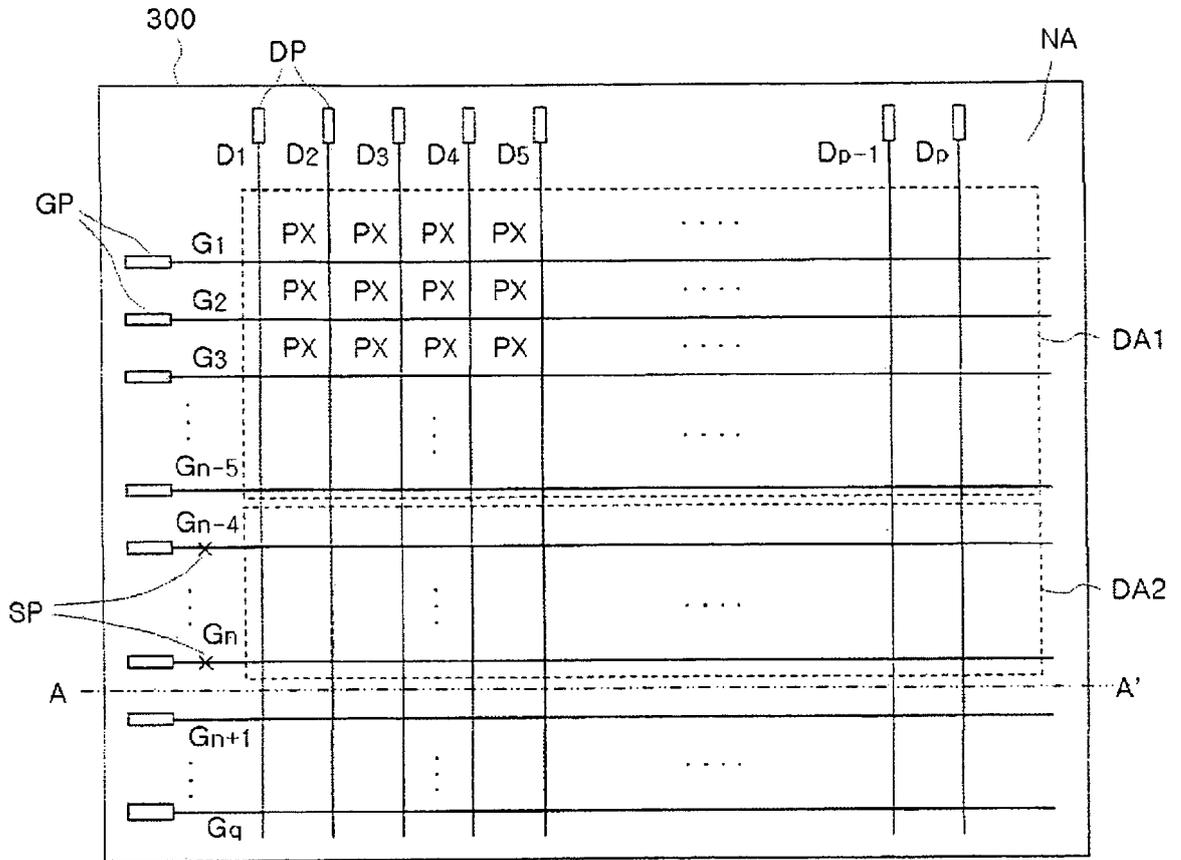


FIG. 8

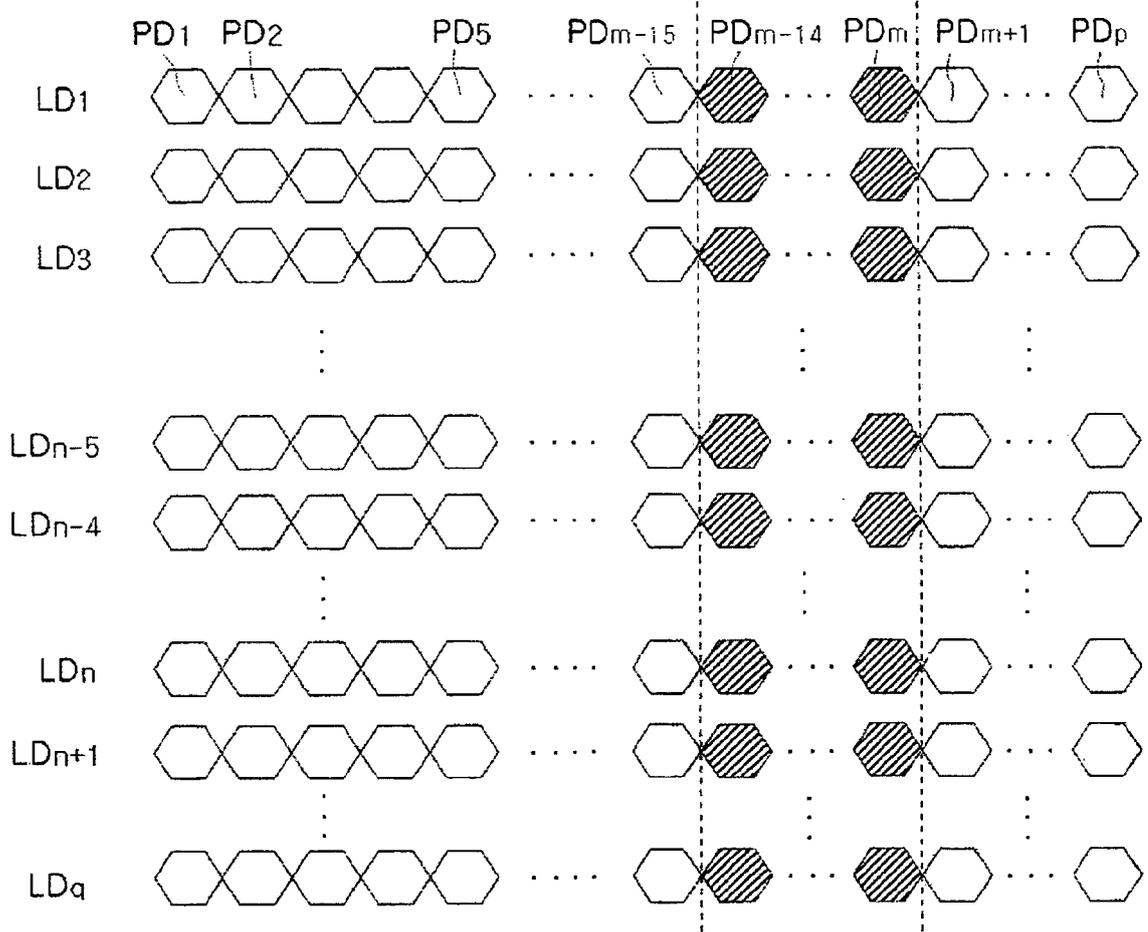


FIG. 9

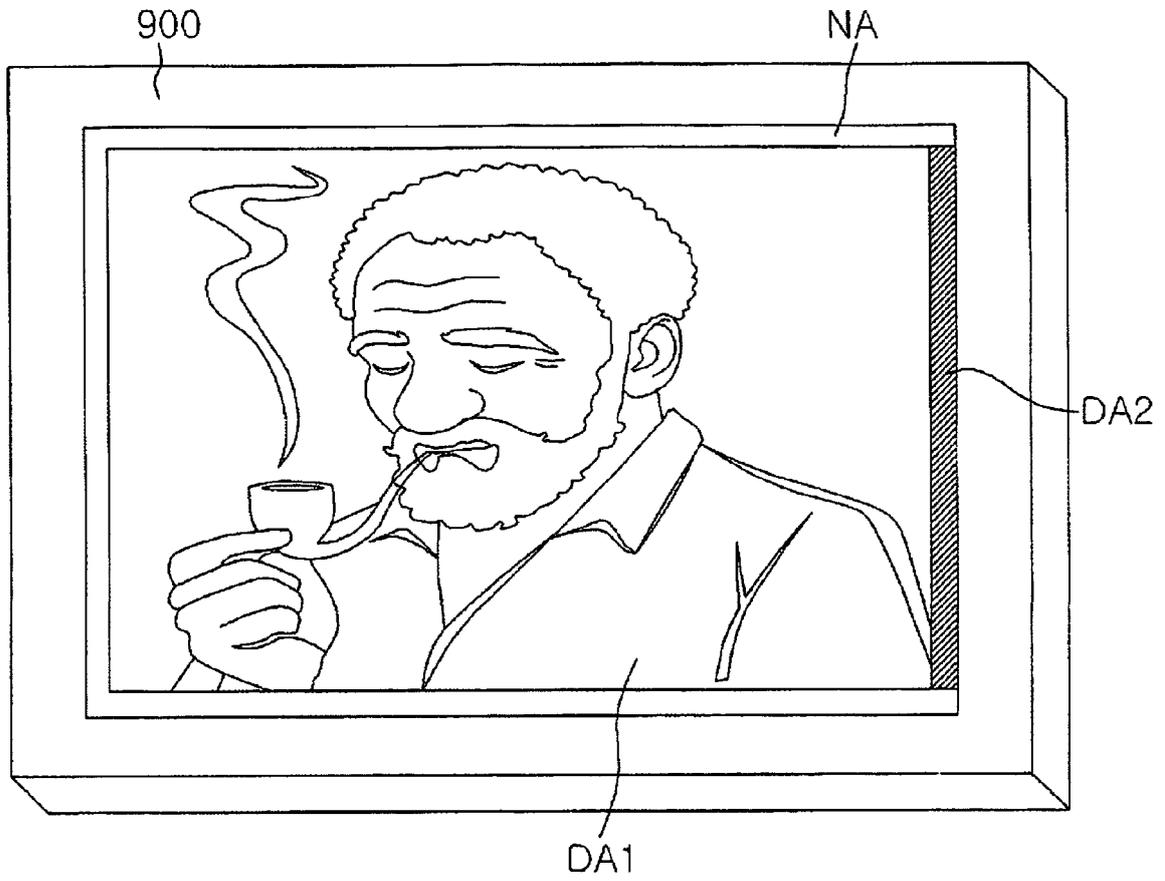


FIG. 10

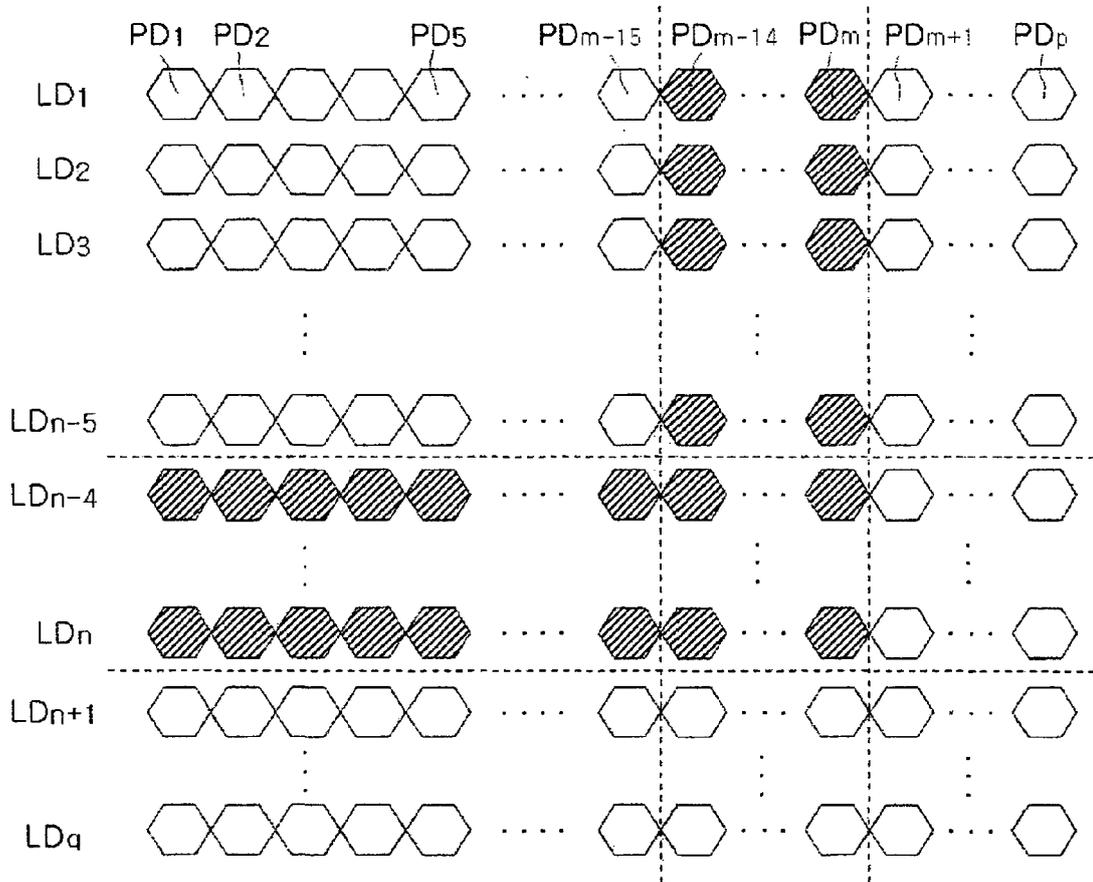


FIG. 11

