

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 400**

51 Int. Cl.:

**G09G 3/32** (2006.01)

**G09G 3/20** (2006.01)

**H01L 27/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2015 PCT/CN2015/074367**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2016 WO16145609**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2015 E 15884992 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3271913**

54 Título: **Disposición de subpíxeles para pantallas y circuito de excitación de la misma**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.11.2020**

73 Titular/es:  
**KUNSHAN YUNYINGGU ELECTRONIC  
TECHNOLOGY CO., LTD. (100.0%)  
Room 604, No. 658, Xiadong Street, Kunshan  
Development Zone  
Kunshan, Jiangsu , CN**

72 Inventor/es:  
**GU, JING**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 795 400 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

Disposición de subpíxeles para pantallas y circuito de excitación de la misma

## 5 ANTECEDENTES

La exposición se refiere, en general, a pantallas, y, más particularmente, a una disposición de subpíxeles de pantallas y a un circuito de excitación de la misma.

10 Las pantallas se caracterizan, comúnmente, por la resolución de visualización, que es el número absoluto de píxeles distintos en cada dimensión que se puede visualizar (por ejemplo, 1920x1080) o por la densidad de visualización (conocida también como píxeles por pulgada – PPI) referente a los números relativos de píxeles por pulgada. Por diversos motivos, muchas pantallas no tienen la capacidad de visualizar canales de diferentes colores en el mismo sitio. Por lo tanto, la cuadrícula de píxeles se divide en partes de un solo color que contribuyen al color visualizado cuando se ven a distancia. En algunas pantallas, tales como las pantallas de cristal líquido (LCD), las pantallas de diodos orgánicos emisores de luz (OLED), las pantallas de tinta electroforética (*E-ink*), las pantallas electroluminiscentes (ELD), o las pantallas de lámparas de diodos emisores de luz (LED), estas partes de un solo color son elementos direccionables por separado, los cuales se conocen como subpíxeles.

20 Se han propuesto varias disposiciones (distribuciones, esquemas) de subpíxeles para mejorar la calidad de visualización mediante al aumento de la densidad de la visualización de una pantalla y mediante antisolapamiento del texto con detalles más finos. Por ejemplo, las LCDs dividen, típicamente, cada píxel en tres subpíxeles alargados (por ejemplo, subpíxeles rojo, verde y azul) o cuatro subpíxeles cuadrados (por ejemplo, subpíxeles rojo, verde, azul y blanco) de manera que cada píxel puede presentar brillo y todos los colores.

25 En comparación con las LCDs, en las pantallas de OLED resulta todavía más difícil aumentar la densidad de visualización reduciendo el tamaño de los subpíxeles individuales debido a que las capas orgánicas emisoras de luz de los OLEDs se fabrican mediante técnicas de evaporación usando máscaras metálicas finas (FMMs). Debido a la precisión del proceso para dotar de patrones a materiales orgánicos usando FMMs, el tamaño mínimo de cada capa orgánica emisora de luz está limitado. Por otra parte, puesto que todos los OLEDs se forman en el mismo plano, deben mantenerse espacios suficientes entre subpíxeles adyacentes con el fin de evitar el solapamiento de capas orgánicas emisoras de luz adyacentes. Por lo tanto, la resolución de los dispositivos de visualización de OLED convencionales queda limitada por la precisión del proceso de la capa orgánica emisora de luz y la estructura plana de los OLEDs.

35 El documento US 2016/253972 A1 se refiere a un dispositivo de visualización electroluminiscente orgánico, a un método de excitación del mismo y a un dispositivo de visualización. Debido a la disposición escalonada regular de subpíxeles con el mismo color sobre el sustrato basal, durante la fabricación de una placa de máscara metálica, la distancia entre aberturas adyacentes correspondientes a los subpíxeles con el mismo color en la placa de máscara metálica puede ser relativamente grande.

40 El documento US 2016/358985 A1 se refiere a un dispositivo de visualización de diodos orgánicos emisores de luz y a un aparato de visualización, y a una máscara para fabricar un subpíxel del dispositivo de visualización de diodos orgánicos emisores de luz. Cada grupo de unidades de píxel incluye un primer grupo de unidades de sub-píxel y un segundo grupo de unidades de sub-píxel que están dispuestos de manera adyacente según una primera dirección e incluyen tres sub-píxeles de colores diferentes, respectivamente; y los tres sub-píxeles del primer grupo de unidades de sub-píxel y los tres sub-píxeles del segundo grupo de unidades de sub-píxel están escalonados de acuerdo con una segunda dirección, y el color de cualquier sub-píxel sobre un sustrato de base es diferente del color de cualquier otro subpíxel adyacente al subpíxel.

50 El documento US 2016/247433 A1 se refiere a un panel de visualización, a un método de visualización y a un dispositivo de visualización. El panel de visualización comprende unidades de subpíxeles de rojo (R), verde (G), azul (B) y otro color (X), en donde las unidades de subpíxel están dispuestas en una matriz de unidades de subpíxel, las unidades de subpíxel de la matriz de unidades de subpíxel tienen, todas ellas, forma de cruz, construyéndose la forma de cruz con rectángulos con una relación de aspecto de 3:1 en las direcciones transversal y longitudinal, y la forma de cruz tiene la misma longitud en las direcciones transversal y longitudinal; y unidades de subpíxel respectivas de la matriz de unidades de subpíxel están entrelazadas entre sí secuencialmente y dispuestas periódicamente.

## SUMARIO

60 La invención queda definida por la materia objeto de la reivindicación independiente. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas. La exposición se refiere, en general, a pantallas, y, más particularmente, a la disposición de subpíxeles de pantallas y al circuito de excitación de la misma.

65 En un ejemplo, un aparato incluye un panel de visualización. El panel de visualización incluye una matriz de subpíxeles en un primer, un segundo, y un tercer color. Subpíxeles del primer, del segundo, y del tercer color están

5 dispuestos alternativamente en cada tres filas adyacentes de la matriz de subpíxeles. Cada dos filas adyacentes de la matriz de subpíxeles están escalonadas entre sí. Un primer subpíxel de uno del primer, del segundo y del tercer color y un segundo subpíxel de un mismo color que el primer subpíxel están desviados tres unidades en el eje horizontal y cuatro unidades en el eje vertical. El primer y el segundo subpíxeles tienen una distancia mínima entre subpíxeles en el mismo color.

10 En otro ejemplo, un aparato incluye una pantalla y un módulo lógico de control. La pantalla incluye un panel de visualización que tiene una capa emisora de luz y una capa de circuito de excitación. La capa emisora de luz incluye una matriz de OLEDs en un primer, un segundo y un tercer color. La capa de circuito de excitación incluye una matriz de elementos excitadores. Cada elemento excitador está configurado para excitar un OLED respectivo de la matriz de OLEDs. OLEDs del primer, del segundo y del tercer color están dispuestos alternativamente en cada tres filas adyacentes de la matriz de OLEDs. Cada dos filas adyacentes de la matriz de OLEDs están escalonadas entre sí. Un primer OLED de uno del primer, del segundo y del tercer color y un segundo OLED de un mismo color que el primer OLED están desviados 3 unidades en el eje horizontal y 4 unidades en el eje vertical. El primer y el segundo OLEDs tienen una distancia mínima entre OLEDs en el mismo color. El módulo lógico de control está acoplado operativamente a la pantalla y está configurado para recibir datos de visualización y convertir los datos de visualización en señales de control con el fin de excitar la matriz de OLEDs por medio de la matriz de elementos excitadores.

20 Todavía en otro ejemplo, un aparato incluye un panel de visualización. El panel de visualización incluye una matriz de elementos excitadores. Cada elemento excitador está configurado para excitar un subpíxel respectivo de una matriz de subpíxeles en el panel de visualización. Elementos excitadores en cada fila de la matriz de elementos excitadores están alineados. Elementos excitadores en cada columna de la matriz de elementos excitadores están alineados. Cada dos filas adyacentes de la matriz de elementos excitadores están desviadas cuatro unidades en el eje vertical. Cada dos columnas adyacentes de la matriz de elementos excitadores están desviadas 2 unidades en el eje horizontal.

#### 30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las realizaciones se entenderán más fácilmente considerando la siguiente descripción en compañía de las figuras sucesivas y en donde los números de referencia iguales representan los mismos elementos, en donde:

- 35 La FIGURA 1 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato que incluye una pantalla y un módulo lógico de control de acuerdo con una realización formulada en la exposición;
- la FIGURA 2 es un diagrama en vista lateral que ilustra un ejemplo de la pantalla mostrada en la FIGURA 1 de acuerdo con una realización formulada en la exposición;
- la FIGURA 3 es una representación de una disposición de subpíxeles de una pantalla de acuerdo con una realización formulada en la exposición;
- la FIGURA 4 es una representación de tres grupos repetitivos y sus posiciones relativas de acuerdo con una realización formulada en la exposición;
- 40 la FIGURA 5 es una representación de una disposición de elementos excitadores de una pantalla de acuerdo con una realización formulada en la exposición;
- la FIGURA 6 es una representación de conexiones eléctricas entre subpíxeles y elementos excitadores de una pantalla de acuerdo con una realización formulada en la exposición;
- 45 la FIGURA 7 es un diagrama de vista en planta que ilustra un ejemplo de la pantalla del aparato mostrado en la FIGURA 1 de acuerdo con una realización formulada en la exposición;
- la FIGURA 8 es una representación de conexiones eléctricas entre líneas de puertas y de fuentes y elementos excitadores de una pantalla de acuerdo con una realización formulada en la exposición; y
- 50 la FIGURA 9 es un diagrama en vista lateral que ilustra un ejemplo de un OLED, un transistor de película delgada (TFT) y una línea de fuentes de acuerdo con una realización formulada en la exposición.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

55 En la siguiente descripción detallada, se exponen numerosos detalles específicos por medio de ejemplos con el fin de proporcionar una interpretación minuciosa de las exposiciones relevantes. No obstante, para aquellos versados en la materia debe ponerse de manifiesto que la presente exposición se puede llevar a la práctica sin dichos detalles. En otros casos, con el fin de evitar que aspectos de la presente exposición se compliquen de manera innecesaria, se han descrito a un nivel relativamente alto, sin detalles, métodos, procedimientos, sistemas, componentes y/o circuitería ampliamente conocidos.

60 Durante toda la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los términos pueden tener significados matizados que se sugieren o están implícitos en el contexto más allá de un significado explícitamente mencionado. Asimismo, la expresión "en una realización/ejemplo" según se use en la presente no se refiere, necesariamente, a la misma realización, y la expresión "en otra realización/ejemplo" según se use en la presente no se refiere, necesariamente, a una realización diferente. Por ejemplo, se pretende que la materia en cuestión reivindicada incluya combinaciones de realizaciones ejemplificativas en su totalidad o de manera parcial.

En general, la terminología puede entenderse, al menos parcialmente, a partir de su uso en el contexto. Por ejemplo, términos, tales como “y”, “o”, o “y/o”, según se usan en la presente, pueden incluir una variedad de significados que pueden depender al menos parcialmente del contexto en el cual se usen dichos términos. Típicamente, “o” si se usa para asociar una lista, tal como A, B ó C, está destinado a significar A, B, y C, usado aquí en el sentido inclusivo, así como A, B, o C, usado aquí en el sentido exclusivo. Adicionalmente, la expresión “uno o más” según se usa en la presente, dependiendo al menos en parte del contexto, se puede usar para describir cualquier rasgo, estructura o característica en un sentido de singular o se puede usar para describir combinaciones de rasgos, estructuras o características en un sentido de plural. De manera similar, puede entenderse que términos, tales como “un”, “una” o “el/la/los/las”, nuevamente, conllevan un uso del singular o conllevan un uso del plural, en función al menos en parte del contexto. Además, la expresión “basado en” puede interpretarse de manera que no está destinada, necesariamente, a comunicar un conjunto exclusivo de factores y, en su lugar, puede permitir la existencia de factores adicionales no descritos, nuevamente de manera necesariamente expresa, dependiendo al menos en parte del contexto.

Tal como se dará a conocer posteriormente, entre otras características novedosas, las disposiciones novedosas de subpíxeles y elementos excitadores dadas a conocer en la presente exposición proporcionan la capacidad de aumentar las distancias mínimas entre subpíxeles en colores iguales y diferentes, superando, así, las limitaciones de las técnicas de evaporación de materiales orgánicos basados en máscaras y garantizando un rendimiento relativamente alto. Por otro lado, las disposiciones novedosas de subpíxeles y elementos excitadores pueden reducir el número de subpíxeles en la misma área de visualización, aunque manteniendo la misma resolución de visualización aparente en comparación con disposiciones conocidas, tales como la disposición en “delta” convencional, con lo cual se reducen los costes y el consumo de potencia de la pantalla.

Características novedosas adicionales se expondrán en parte en la descripción que se ofrece seguidamente, y las mismas se pondrán de manifiesto en parte para aquellos versados en la materia tras revisar la siguiente descripción y los dibujos adjuntos o se pueden asimilar al llevar a cabo la producción de los ejemplos o hacer funcionar los mismos. Las características novedosas de la presente exposición se pueden materializar y alcanzar mediante la práctica o uso de varios aspectos de las metodologías, medios instrumentales y combinaciones expuestos en los ejemplos detallados que se describen a continuación.

La FIGURA 1 ilustra un aparato 100 que incluye una pantalla 102 y un módulo lógico 104 de control. El aparato 100 puede ser cualquier dispositivo adecuado, por ejemplo, un aparato de televisión, un ordenador portátil, un ordenador de sobremesa, un ordenador de tipo *netbook*, un centro de medios, un dispositivo de mano (por ejemplo, un teléfono básico o inteligente, una tableta, etcétera), dispositivos ponibles (por ejemplo, gafas, un reloj de pulsera, etcétera), sistema de posicionamiento global (GPS), carteles electrónicos, avisos electrónicos, una consola de juego, una caja de adaptación del televisor, una impresora, o cualquier otro dispositivo adecuado. En este ejemplo, la pantalla 102 está acoplada operativamente al módulo lógico 104 de control y forma parte del aparato 100, tal como, aunque sin carácter limitativo, una pantalla de televisión, un monitor de ordenador, un salpicadero, un módulo de visualización montado en la cabeza, un cartel o un aviso electrónicos. La pantalla 102 puede ser una LCD, una pantalla de OLED, una pantalla de tinta electroforética, una ELD, una pantalla de publicidad con lámparas de LED o incandescentes, o cualquier otro tipo adecuado de pantalla.

El módulo lógico 104 de control puede ser cualquier *hardware*, *software*, microprograma, adecuados, o combinaciones de los mismos, configurados para recibir datos 106 de visualización y reproducir los datos 106 de visualización recibidos obteniendo señales 108 de control para excitar los subpíxeles de la pantalla 102. Las señales 108 de control se usan para controlar la escritura de subpíxeles y la dirección de operaciones de la pantalla 102. Tal como se describe posteriormente de forma detallada con respecto a la FIGURA 7, el módulo lógico 104 de control puede incluir un controlador de temporización, un módulo de excitación de puertas, y un módulo de excitación de fuentes. El módulo lógico 104 de control puede incluir cualesquiera otros componentes adecuados, incluyendo un codificador, un descodificador, uno o más procesadores, controladores y dispositivos de almacenamiento. El módulo lógico 104 de control se puede implementar en forma de un chip independiente de circuito integrado (IC), tal como una matriz de puertas programable en situ (FPGA) o un circuito integrado de aplicación específica (ASIC). El aparato 100 también puede incluir cualquier otro componente adecuado, tal como, aunque sin carácter limitativo, un altavoz 110 y un dispositivo 112 de entrada, por ejemplo, un ratón, un teclado, un mando a distancia, un dispositivo de escritura, una cámara, un micrófono, un escáner, etcétera.

En un ejemplo, el aparato 100 puede ser un ordenador portátil o de sobremesa que tenga una pantalla 102. En este ejemplo, el aparato 100 incluye, también, un procesador 114 y una memoria 116. El procesador 114 puede ser, por ejemplo, un procesador gráfico (por ejemplo, GPU), un procesador general (por ejemplo, una APU, unidad de procesamiento acelerado; una GPGPU, informática de propósito general en GPU), o cualquier otro procesador adecuado. La memoria 116 puede ser, por ejemplo, una memoria intermedia de cuadros discreta o una memoria unificada. El procesador 114 está configurado para generar datos 106 de visualización en cuadros de visualización y almacenar temporalmente los datos 106 de visualización en la memoria 116 antes de enviarlos al módulo lógico 104 de control. El procesador 114 también puede generar otros datos, tales como, aunque sin carácter limitativo, instrucciones 118 de control o señales de prueba, y proporcionarlos al módulo lógico 104 de control directamente o a

través de la memoria 116. A continuación, el módulo lógico 104 de control recibe los datos 106 de visualización de la memoria 116 ó del procesador 114 directamente.

En otro ejemplo, el aparato 100 puede ser un aparato de televisión que tiene una pantalla 102. En este ejemplo, el aparato 100 incluye, también, un receptor 120, tal como, aunque sin carácter limitativo, una antena, un receptor de radiofrecuencia, un sintonizador digital de señales, conectores de visualización digitales, por ejemplo, HDMI, DVI, DisplayPort, USB, Bluetooth, un receptor WiFi o un puerto Ethernet. El receptor 120 está configurado para recibir los datos 106 de visualización como entrada del aparato 100 y proporcionar los datos 106 de visualización nativos o modulados al módulo lógico 104 de control.

Todavía en otro ejemplo, el aparato 100 puede ser un dispositivo de mano, tal como un teléfono inteligente o una tableta. En este ejemplo, el aparato 100 incluye el procesador 114, la memoria 116 y el receptor 120. El aparato 100 puede tanto generar datos 106 de visualización por medio de su procesador 114 como recibir datos 106 de visualización a través de su receptor 120. Por ejemplo, el aparato 100 puede ser un dispositivo de mano que funciona igualmente como televisión móvil y como dispositivo informático móvil. En cualquier caso, el aparato 100 al menos incluye la pantalla 102 con disposiciones diseñadas específicamente de subpíxeles y elementos excitadores según se describe posteriormente de manera detallada.

La FIGURA 2 es un diagrama en vista lateral que ilustra un ejemplo de una pantalla 102 que incluye un grupo de subpíxeles 202, 204, 206, 208. La pantalla 102 puede ser cualquier tipo adecuado de pantalla; por ejemplo, pantallas de OLED, tales como una pantalla de OLED de matriz activa (AM), una pantalla de OLED de matriz pasiva (PM), o cualquier otra pantalla adecuada. La pantalla 102 puede incluir un panel 210 de visualización acoplado operativamente al módulo lógico 104 de control.

En este ejemplo, el panel 210 de visualización incluye una capa emisora 214 de luz y una capa 216 de circuito de excitación. Tal como se muestra en la FIGURA 2, la capa emisora 214 de luz incluye una pluralidad de OLEDs 218, 220, 222, 224, correspondientes a la pluralidad de subpíxeles 202, 204, 206, 208, respectivamente. A, B, C y D en la FIGURA 2 indican OLEDs en cuatro colores diferentes, tales como, aunque sin carácter limitativo, rojo, verde, azul, amarillo, cian, magenta o blanco. La capa emisora 214 de luz incluye, también, una matriz negra 226 dispuesta entre los OLEDs 218, 220, 222, 224, tal como se muestra en la FIGURA 2. La matriz negra 226, igual que los bordes de los subpíxeles 202, 204, 206, 208, se usa para bloquear luces que provienen de las partes que están fuera de los OLEDs 218, 220, 222, 224. Cada OLED 218, 220, 222, 224 de la capa emisora 214 de luz puede emitir luz con un color y un brillo predeterminados. En este ejemplo, la capa 216 de circuito de excitación incluye una pluralidad de elementos excitadores 228, 230, 232, 234, cada uno de los cuales incluye uno o más transistores de película delgada (TFTs), correspondientes a la pluralidad de OLED 218, 220, 222, 224 de la pluralidad de subpíxeles 202, 204, 206, 208, respectivamente. Los elementos excitadores 228, 230, 232, 234 se pueden direccionar individualmente por medio de las señales 108 de control desde el módulo lógico 104 de control y están configurados para excitar los subpíxeles correspondientes 202, 204, 206, 208, controlando la luz que se emite desde los OLEDs 218, 220, 222, 224 respectivos, de acuerdo con las señales 108 de control. El panel 210 de visualización puede incluir cualquier otro componente adecuado, tal como uno o más sustratos de vidrio, capas de polarización, o un panel táctil, según es sabido en la técnica.

Tal como se muestra en la FIGURA 2, cada uno de la pluralidad de subpíxeles 202, 204, 206, 208 está formado por al menos un OLED excitado por un elemento excitador correspondiente. Cada OLED puede estar formado mediante una estructura de sándwich de un ánodo, una capa orgánica emisora de luz, y un cátodo, tal como es sabido en la técnica. En función de las características (por ejemplo, material, estructura, etcétera) de la capa orgánica emisora de luz del OLED respectivo, un subpíxel puede presentar un color y un brillo distintos. Aunque la FIGURA 2 se ilustra en forma de una pantalla de OLED, se entiende que la misma se aporta únicamente con una finalidad ejemplificativa y sin limitaciones.

La FIGURA 3 representa una disposición de subpíxeles de una pantalla de acuerdo con una realización formulada en la exposición. La FIGURA 3 puede ser, por ejemplo, una vista en planta de la pantalla 102 y representa un ejemplo de disposiciones de subpíxeles de la pantalla 102. La pantalla 102 incluye una matriz 300 de subpíxeles en tres colores diferentes, A, B, y C (representados por cada punto en la FIGURA 3) dispuestos en un patrón regular. A, B y C en la FIGURA tres indican tres colores diferentes, tales como, aunque sin carácter limitativo, rojo, verde, azul, amarillo, cian, magenta o blanco. La forma de cada uno de los subpíxeles no presenta limitaciones y puede incluir, por ejemplo, rectangular, cuadrada, circular, triangular, etcétera. La matriz 300 de subpíxeles puede tener la misma forma o formas diferentes en diversos ejemplos. El tamaño de cada subpíxel puede ser el mismo o diferente en varios ejemplos.

Tal como se muestra en la FIGURA 3, los subpíxeles A, los subpíxeles B y los subpíxeles C están dispuestos alternativamente en cada tres filas adyacentes de la matriz 300 de subpíxeles. Por ejemplo, la primera fila de la matriz 300 (desde la parte superior de la matriz 300) incluye únicamente los subpíxeles A, la segunda fila de la matriz 300 incluye únicamente los subpíxeles B, y la tercera fila de la matriz 300 incluye únicamente los subpíxeles C. Se repite el mismo patrón para las tres filas adyacentes siguientes de la matriz 300, es decir, las filas 4 a 6, y así

sucesivamente. En otras palabras, todos los subpíxeles A están dispuestos en filas  $3n+1$ , todos los subpíxeles B están dispuestos en filas  $3n+2$ , y todos los subpíxeles C están dispuestos en filas  $3n+3$  ( $n=0, 1, 2, 3, \dots$ ).

5 Tal como se muestra en la FIGURA 3, cada dos filas adyacentes de la matriz 300 de subpíxeles están escalonadas entre sí. Es decir, los subpíxeles en cada dos filas adyacentes no están alineados entre sí en el eje vertical (direcciones de las columnas de la matriz 300), sino que, por el contrario, están desplazados en una distancia en el eje horizontal (direcciones de las filas de la matriz 300). Por ejemplo, los subpíxeles B de la segunda fila de la matriz 300 no están alineados con los subpíxeles A de la primera fila de la matriz 300, sino que, en cambio, están desviados con respecto a los subpíxeles A de la primera fila una distancia (que se describirá posteriormente de manera detallada) hacia la derecha. De forma similar, los subpíxeles C de la tercera fila de la matriz 300 están desviados con respecto a los subpíxeles B de la segunda fila de la matriz 300 la misma distancia hacia la izquierda. Se repite el mismo patrón para cada dos filas adyacentes de la matriz 300. Tal como se muestra en la FIGURA 3, los subpíxeles en las filas impares (por ejemplo, filas, 1, 3, 5, ...) están alineados entre sí en el eje vertical, y los subpíxeles en las filas pares (por ejemplo, filas, 2, 4, 6, ...) están alineados entre sí en el eje vertical. Se entiende que, incluso si dos subpíxeles tienen tamaños y/o formas diferentes, los mismos se consideran como "alineados" si los centros geométricos de los dos subpíxeles están alineados vertical u horizontalmente.

20 Se describen, a continuación, con respecto a la FIGURA 3, las distancias relativas entre dos subpíxeles en el mismo color (por ejemplo, A-A, B-B, ó C-C) y dos subpíxeles en los colores diferentes (por ejemplo, A-B, B-C, C-A). Tomando, por ejemplo, los subpíxeles A (y puede aplicarse lo mismo a los subpíxeles B y los subpíxeles C), dos subpíxeles A 302, 304 están en las filas adyacentes (filas 1 y 4) y las columnas adyacentes (columnas 1 y 2) en las cuales están dispuestos subpíxeles de este color A (ningún subpíxel A está dispuesto en las filas 2 y 3). Tal como se muestra en la FIGURA 3, el subpíxel A 302 y el subpíxel A 304 están desviados 3 unidades (indicadas por medio de la cuadrícula discontinua) en el eje horizontal y 4 unidades (indicadas por medio de la cuadrícula discontinua) en el eje vertical. La distancia entre el subpíxel A 302 y el subpíxel A 304 es, por lo tanto, 5 unidades de acuerdo con el teorema de Pitágoras. Se entiende que la distancia y/o la desviación entre dos subpíxeles se calcula sobre la base de los centros geométricos de los dos subpíxeles, con independencia de su tamaño/o forma.

30 El subpíxel A 306 es otro subpíxel con el mismo color que el subpíxel A 302 y que es geoméricamente próximo al subpíxel A 302. El subpíxel A 302 y el subpíxel A 306 están en la misma fila y tienen la distancia mínima entre todos los subpíxeles A de esa fila. Tal como se muestra en la FIGURA 3, el subpíxel A 302 y el subpíxel A 306 están desviados 6 unidades en el eje horizontal y 0 unidades en el eje vertical (es decir, están en la misma fila). En otras palabras, los subpíxeles adyacentes de la misma fila están separados entre sí por 6 unidades. La distancia entre el subpíxel A 302 y el subpíxel A 306 es 6 unidades. El subpíxel A 308 es todavía otro subpíxel con el mismo color que el subpíxel A 302 y que está geoméricamente próximo al subpíxel A 302. El subpíxel A 302 y el subpíxel A 308 están en la misma columna y tienen la distancia mínima entre todos los subpíxeles A de esa columna. Tal como se muestra en la FIGURA 3, el subpíxel A 302 y el subpíxel A 308 están desviados 8 unidades en el eje vertical y 0 unidades en el eje horizontal (es decir, están en la misma columna). En otras palabras, los subpíxeles adyacentes en el mismo color de la misma columna están separados entre sí por 8 unidades. La distancia entre el subpíxel A 302 y el subpíxel A 308 es 8 unidades.

45 Por consiguiente, en la matriz 300 de subpíxeles mostrada en la FIGURA 3, la distancia mínima entre dos cualesquiera de los subpíxeles en el mismo color (por ejemplo, A-A, B-B ó C-C) es, por tanto, 5 unidades (por ejemplo, la distancia entre el subpíxel A 302 y el subpíxel A 304). En otras palabras, de acuerdo con la disposición novedosa de subpíxeles mostrada en la FIGURA 3, dos subpíxeles en las filas y columnas adyacentes en las cuales están dispuestos subpíxeles de su color tienen la distancia mínima entre dos subpíxeles cualesquiera en el mismo color. Dichos dos subpíxeles están desviados 3 unidades en el eje horizontal y 4 unidades en el eje vertical. Cabe señalar que la "unidad" a la que se hace referencia aquí en la presente exposición no queda limitada por ningún valor concreto (por ejemplo, 1 nm, 1  $\mu$ m, 1 mm, etcétera). Por ejemplo, la matriz 300 de la FIGURA 3 tiene un tamaño de 16 unidades por 16 unidades. En función del tamaño concreto de la matriz 300 en diversos ejemplos en la práctica, cada unidad puede representar valores diferentes. No obstante, la "unidad" a la que se hace referencia en la presente exposición se puede usar para representar valores relativos entre distancias o desviaciones diferentes. Por ejemplo, "dos subpíxeles están desviados 3 unidades en el eje horizontal y 4 unidades en el eje vertical" puede interpretarse como que la relación de la desviación horizontal y la desviación vertical entre dos subpíxeles es 3/4. De manera similar, aunque la distancia de 5 unidades entre el subpíxel A 302 y el subpíxel 304 no se limita a ningún valor concreto de distancia, la misma se puede comparar con la distancia de 6 unidades entre el subpíxel A 302 y el subpíxel 306, por ejemplo, la relación de las dos distancias es 5/6.

60 Tal como se muestra en la FIGURA 3, los cuatro subpíxeles A 302, 304, 306, 308 forman un grupo repetitivo 310 para los subpíxeles en el color A. El panel de visualización está enlosado con el grupo repetitivo A 310 en un patrón regular. Es decir, el grupo repetitivo A 310 se repite en el eje horizontal con un paso de 6 unidades y en el eje vertical con un paso de 8 unidades. Igual que en el grupo repetitivo A 310, el grupo repetitivo B 316 y el grupo repetitivo C 318 se pueden formar, respectivamente, por medio de subpíxeles B y subpíxeles C, de la misma manera. Cada uno del grupo repetitivo B 316 y el grupo repetitivo C 318 se repite en el eje horizontal con un paso de 6 unidades y en el eje vertical con un paso de 8 unidades.

5 Tal como se muestra en la FIGURA 3, el subpíxel C 312 y el subpíxel B 314 entre los dos subpíxeles A 302, 308 en la misma columna dividen uniformemente la distancia de 8 unidades entre los dos subpíxeles A 302, 308. De este modo, la distancia (es decir, la desviación vertical) entre el subpíxel A 302 y el subpíxel C 312 es  $8/3$  unidades, y la distancia (es decir, la desviación vertical) entre el subpíxel A 302 y el subpíxel B 314 es  $16/3$  unidades. En otras palabras, los subpíxeles adyacentes de la misma columna están separados entre sí por  $8/3$  unidades con independencia de sus colores. De este modo, otra forma de considerar los grupos repetitivos en colores diferentes es que el grupo repetitivo del primer color y cada uno de los otros dos grupos repetitivos del segundo y tercer color están desviados  $8/3$  unidades en el eje vertical y 0 unidades en el eje horizontal, respectivamente, y que los dos grupos repetitivos del segundo y del tercer color están desviados con respecto al grupo repetitivo del primer color en direcciones opuestas del eje vertical. Tal como se muestra en la FIGURA 3, desde la perspectiva del grupo repetitivo B 316, el grupo repetitivo C 318 está desviado  $8/3$  en la dirección ascendente del eje vertical, mientras que el grupo repetitivo A 320 está desviado  $8/3$  en la dirección descendente del eje vertical.

15 Tal como se muestra en la FIGURA 3, por ejemplo, dos subpíxeles A 322, 324 adyacentes de la misma fila y otro subpíxel A 326 forman un triángulo isósceles. El subpíxel B 330 está dentro del triángulo isósceles. La distancia entre el subpíxel B 330 y el subpíxel A 326 es  $8/3$  unidades según se ha descrito anteriormente. La distancia entre el subpíxel B 330 y cada uno de los subpíxeles A 322, 324 es, por lo tanto,  $\sqrt{97}/3$  unidades de acuerdo con el teorema de Pitágoras, lo cual es mayor que las  $8/3$  unidades. Por consiguiente, la distancia mínima entre dos subpíxeles cualesquiera en los colores diferentes (por ejemplo, A-B, B-C ó C-A) es, por tanto,  $8/3$  unidades. En otras palabras, de acuerdo con la disposición novedosa de subpíxeles mostrada en la FIGURA 3, dos subpíxeles adyacentes de la misma columna presentan la distancia mínima entre dos subpíxeles cualesquiera en los diferentes colores. Tal como se ha descrito anteriormente, la distancia mínima entre dos subpíxeles cualesquiera del mismo color es 5 unidades. Se sabe que las distancias mínimas entre dos subpíxeles cualesquiera en el mismo color y colores diferentes, respectivamente, es 4 y 4,2 unidades, para la disposición convencional en "delta". De este modo, la disposición novedosa de subpíxeles dada a conocer en la FIGURA 3 incrementa las dos distancias mínimas en comparación con la disposición convencional en "delta", dejando, de este modo, más margen para las técnicas de evaporación de materiales orgánicos basadas en máscaras y garantizando el rendimiento relativamente alto. Además, debido a los cambios de distancia relativos entre subpíxeles en comparación con la disposición convencional en "delta", se necesitan menos subpíxeles en la misma área de visualización con la disposición novedosa de subpíxeles dada a conocer en la FIGURA 3.

35 En esta realización, cada uno de los subpíxeles de la matriz 300 incluye un OLED. De este modo, la matriz 300 de subpíxeles puede considerarse también como una matriz de OLEDs. Cada OLED emite una de las luces roja, verde y azul, y tiene una forma sustancialmente rectangular. No obstante, se entiende que la forma de cada OLED en otros ejemplos puede variar. Otras formas de los OLEDs incluyen, aunque sin carácter limitativo, sustancialmente redondas, triangulares, cuadradas, pentagonales, hexagonales, heptagonales, octogonales o cualquier otra forma adecuada. Se entiende que los subpíxeles no se limitan a OLEDs y pueden ser, por ejemplo, LEDs de una pantalla de un cartel con lámparas de LED o cualesquiera otros dispositivos de visualización adecuados como es sabido en la técnica. Aunque, en la FIGURA 3, se describen subpíxeles/OLEDs en tres colores (A, B y C), en otros ejemplos pueden incluirse subpíxeles/OLEDs en cuatro o más colores.

45 Se entiende que, cambiando las posiciones relativas entre subpíxeles en colores diferentes, es decir, las posiciones relativas entre grupos repetitivos en colores diferentes, puede cambiarse de manera correspondiente la distancia mínima entre dos subpíxeles cualesquiera en los diferentes colores. La distancia mínima entre dos subpíxeles cualesquiera en los colores diferentes es  $8/3$  unidades en la FIGURA 3 cuando el grupo repetitivo del primer color y cada uno de los otros dos grupos repetitivos del segundo y del tercer color están desviados  $8/3$  unidades en direcciones opuestas del eje vertical y 0 unidades en el eje horizontal. Dicha distancia mínima se puede incrementar ajustando adicionalmente la desviación horizontal y/o las desviaciones verticales entre grupos repetitivos en colores diferentes, por ejemplo, añadiendo una desviación adicional a la desviación inicial de  $8/3$  unidades, tal como se describe a continuación en la FIGURA 4.

55 La FIGURA 4 es una representación de tres grupos repetitivos y sus posiciones relativas de acuerdo con una realización formulada en la exposición. Tal como se muestra en la FIGURA 4, los grupos repetitivos 402, 404, 406 se forman por medio de subpíxeles de colores A, B, y C, respectivamente, según se ha descrito anteriormente en la FIGURA 3. Desde la perspectiva del grupo repetitivo A 402, se considera que el grupo repetitivo B 404 tiene una desviación inicial de  $8/3$  unidades en la dirección ascendente del eje vertical, y el grupo repetitivo C 406 tiene una desviación inicial de  $8/3$  unidades en la dirección descendente del eje vertical, exactamente como en la realización de la FIGURA 3. Basándose en esto, las posiciones relativas entre el grupo repetitivo A 402, el grupo repetitivo B 404, y el grupo repetitivo C 406 se pueden ajustar más con desviaciones adicionales para incrementar la distancia mínima entre dos subpíxeles cualesquiera de los colores diferentes.  $D_x$  y  $D_y$  representan la cantidad de desviaciones totales incluyendo la desviación adicional y la desviación inicial (según se muestra en la FIGURA 3) en el eje horizontal y el eje vertical, respectivamente.

En un ejemplo, el grupo repetitivo B 404 está desviado adicionalmente con respecto al grupo repetitivo A 402, 0,0209 unidades (desviación adicional) en la dirección ascendente del eje vertical además de la desviación inicial de 8/3 unidades. Es decir,  $D_y$  es igual a  $(8/3+0,0209)$  unidades para el grupo repetitivo B 404 con respecto al grupo repetitivo A 402. El grupo repetitivo C 406 está desviado adicionalmente con respecto al grupo repetitivo A 402, 0,0209 unidades (desviación adicional) en la dirección descendente del eje vertical además de la desviación inicial de 8/3 unidades. Es decir,  $D_y$  es igual a  $(8/3+0,0209)$  unidades para el grupo repetitivo C 406 con respecto al grupo repetitivo A 402. En este ejemplo, el grupo repetitivo B 404 y el grupo repetitivo C 406 están también desviados del grupo repetitivo A 402 en el eje horizontal. Aunque la FIGURA 4 muestra que el grupo repetitivo B 404 está desviado del grupo repetitivo A 402 en la dirección hacia la izquierda del eje horizontal y el grupo repetitivo C 406 está desviado del grupo repetitivo A 402 en la dirección hacia la derecha del eje horizontal, se entiende que sus direcciones de desviación adicional en el eje horizontal se pueden invertir ya que su desviación inicial (según se muestra en la FIGURA 3) en el eje horizontal es 0 unidades. Es decir,  $D_x$  es igual a 0,3334 unidades para cada uno del grupo repetitivo B 404 y el grupo repetitivo C 406 con respecto al grupo repetitivo A 402.

Cuando  $D_y$  es igual a  $(8/3+0,0209)$  unidades y  $D_x$  es igual a 0,3334 unidades, puede observarse que la distancia mínima entre dos subpíxeles cualesquiera en colores diferentes se incrementa de 8/3 unidades a aproximadamente 2,7082 unidades. Puede observarse, también, que, en teoría, la distancia mínima entre dos subpíxeles cualesquiera en colores diferentes es un poco mayor de 2,7082 unidades. En esta realización, las posiciones relativas entre subpíxeles del mismo color no cambian en comparación con la realización de la FIGURA 3 ya que las mismas están limitadas por cada uno de los propios grupos repetitivos. De este modo, la distancia mínima entre dos subpíxeles cualesquiera del mismo color sigue siendo 5 unidades.

La FIGURA 5 es una representación de una disposición de elementos excitadores de una pantalla de acuerdo con una realización formulada en la exposición. Según se ha descrito anteriormente, cada subpíxel (por ejemplo, un OLED) es excitado por un elemento excitador correspondiente de la capa 216 de circuito de excitación del panel 210 de visualización. Es decir, el panel 210 de visualización incluye una matriz de elementos excitadores para excitar la matriz de subpíxeles. La disposición de la matriz de elementos excitadores no tiene que ser igual que la de la matriz de subpíxeles. La FIGURA 5 puede ser, por ejemplo, una vista en planta de la pantalla 102, y representa un ejemplo de disposiciones de elementos excitadores de la pantalla 102. Cada uno de los círculos discontinuos de la FIGURA 5 representa un elemento excitador de la matriz 500 de elementos excitadores, cada uno de los cuales incluye una o más TFTs.

Tal como se muestra en la FIGURA 5, los elementos excitadores de la matriz 500 están alineados entre sí tanto en el eje horizontal como en el eje vertical. Es decir, los elementos excitadores de cada fila de la matriz 500 de elementos excitadores están alineados, y los elementos excitadores de cada columna de la matriz 500 de elementos excitadores también están alineados. En esta realización, cada dos filas adyacentes de la matriz 500 de elementos excitadores están desviados 4 unidades en la dirección vertical, y cada dos columnas adyacentes de la matriz 500 de elementos excitadores están desviadas 2 unidades en la dirección horizontal.

La FIGURA 6 es una representación de conexiones eléctricas entre subpíxeles y elementos excitadores de una pantalla de acuerdo con una realización formulada en la exposición. La disposición de subpíxeles mostrada en la FIGURA 3 y la disposición de elementos excitadores mostrada en la FIGURA 5 se combinan en esta realización. Tal como se ha descrito anteriormente, para pantallas de OLED, cada elemento excitador está conectado eléctricamente a un OLED respectivo para controlar la corriente que pasa a través del OLED. Por ejemplo, un hilo metálico conecta el electrodo de drenador de un TFT al ánodo de un OLED respectivo. Cada línea gruesa de la FIGURA 6 representa la conexión eléctrica entre un elemento excitador (representado por un círculo discontinuo) y un OLED respectivo (representado por un punto). Tal como se muestra en la FIGURA 6, el OLED superior izquierdo A está alineado con el elemento excitador superior izquierdo. Las posiciones relativas del resto de los OLEDs y elementos excitadores se fijan, por tanto, sobre la base de las descripciones anteriores con respecto a las FIGs. 3 y 5.

Tal como se muestra en la FIGURA 6, los OLEDs A de la primera fila de la parte superior están alineados con elementos excitadores respectivos de la misma fila (es decir, cada uno de los  $(3n+1)$  ésimos elementos excitadores de esa fila,  $n=0, 1, 2, 3, \dots$ ). Y, por lo tanto, puede que no sea necesaria ninguna conexión eléctrica adicional. Cada uno de los  $(3n+2)$ ésimos ( $n=0, 1, 2, 3$ ) elementos excitadores de la primera fila de la matriz 500 de elementos excitadores está configurado para excitar un OLED C respectivo de la tercera fila de la matriz 300 de subpíxeles (por ejemplo, OLEDs). Cada uno de los  $(3n+3)$ ésimos ( $n=0, 1, 2, 3$ ) elementos excitadores de la primera fila de la matriz 500 de elementos excitadores está configurado para excitar un OLED B respectivo de la segunda fila de la matriz 300 de subpíxeles (por ejemplo, OLEDs). En otras palabras, los elementos excitadores de la primera fila de la matriz 500 están configurados para excitar OLEDs de colores A, C y B alternados. Para la segunda fila de la matriz 500 de elementos excitadores, cada uno de los  $(3n+1)$ ésimos ( $n=0, 1, 2, 3$ ) elementos excitadores de la segunda fila de la matriz 500 está configurado para excitar un OLED B respectivo de la quinta fila de la matriz 300 de subpíxeles (por ejemplo, OLEDs). Cada uno de los  $(3n+2)$ ésimos ( $n=0, 1, 2, 3$ ) elementos excitadores de la segunda fila de la matriz 500 está configurado para excitar un OLED A respectivo de la cuarta fila de la matriz 300 de subpíxeles (por ejemplo, OLEDs). Cada uno de los  $(3n+3)$ ésimos ( $n=0, 1, 2, 3$ ) elementos excitadores de la segunda fila de la matriz 500 está configurado para excitar un OLED C respectivo de la sexta fila de la matriz 300 de subpíxeles (por ejemplo,

OLEDs). En otras palabras, los elementos excitadores de la segunda fila de la matriz 500 están configurados para excitar OLEDs en colores B, A, y C alternados. El mismo patrón descrito anteriormente se repite para el resto de los OLEDs y elementos excitadores. Los elementos excitadores de cada fila de la matriz 500 de elementos excitadores están configurados para excitar un mismo número de subpíxeles en el primer, el segundo y el tercer color. En el ejemplo de la FIGURA 6, 1/3 de los elementos excitadores de cada fila de la matriz 500 están configurados para excitar OLEDs A, 1/3 de los elementos excitadores de cada fila de la matriz 500 están configurados para excitar OLEDs B, y 1/3 de los elementos excitadores de cada fila de la matriz 500 están configurados para excitar OLEDs C.

Tal como se muestra en la FIGURA 6, los OLEDs A de la primera columna desde la izquierda están alineados con elementos excitadores respectivos de la misma columna (es decir, cada elemento excitador impar de esa columna), y, por lo tanto, puede que no sea necesaria ninguna conexión eléctrica adicional. Cada elemento excitador par de la primera columna de la matriz 500 de elementos excitadores está configurado para excitar un OLED B respectivo de la primera columna de la matriz 300 de subpíxeles (por ejemplo, OLEDs). En otras palabras, los elementos excitadores de la primera columna de la matriz 500 están configurados para excitar OLEDs en colores A y B alternados. Para la segunda columna de la matriz 500 de elementos excitadores, cada elemento excitador impar de la segunda columna de la matriz 500 está configurado para excitar un OLED C respectivo de la primera columna de la matriz 300 de subpíxeles (por ejemplo, OLEDs). Cada elemento excitador par de la segunda columna de la matriz 500 está configurado para excitar un OLED A respectivo de la segunda columna de la matriz 300 de subpíxeles (por ejemplo, OLEDs). En otras palabras, los elementos excitadores de la segunda columna de la matriz 500 están configurados para excitar OLEDs en los colores C y A alternados. Para la tercera columna de la matriz 500 de elementos excitadores, cada elemento excitador impar de la tercera columna de la matriz 500 está configurado para excitar un OLED B respectivo de la segunda columna de la matriz 300 de subpíxeles (por ejemplo, OLEDs). Cada elemento excitador par de la tercera columna de la matriz 500 está configurado para excitar un OLED C respectivo de la segunda columna de la matriz 300 de subpíxeles (por ejemplo, OLEDs). En otras palabras, los elementos excitadores de la tercera columna de la matriz 500 están configurados para excitar OLEDs en los colores B y C alternados. El mismo patrón antes descrito se repite para el resto de los OLEDs y elementos excitadores. Los elementos excitadores de cada columna de la matriz 500 de elementos excitadores están configurados para excitar un mismo número de subpíxeles en dos colores del primer, el segundo y el tercer color. En el ejemplo de la FIGURA 6, 1/2 de los elementos excitadores de cada  $(3n+1)$ ésima ( $n=0, 1, 2, 3, \dots$ ) columna de la matriz 500 están configurados para excitar OLEDs A, y 1/2 de los elementos excitadores de cada  $(3n+2)$ ésima ( $n=0, 1, 2, 3, \dots$ ) columna de la matriz 500 están configurados para excitar OLEDs B. De manera similar, 1/2 de los elementos excitadores de cada  $(3n+2)$ ésima ( $n=0, 1, 2, 3, \dots$ ) columna de la matriz 500 están configurados para excitar OLEDs C, y 1/2 de los elementos excitadores de cada  $(3n+3)$ ésima ( $n=0, 1, 2, 3, \dots$ ) columna de la matriz 500 están configurados para excitar OLEDs B, y 1/2 de los elementos excitadores de cada  $(3n+3)$ ésima ( $n=0, 1, 2, 3, \dots$ ) columna de la matriz 500 están configurados para excitar OLEDs C.

A partir de la FIGURA 6, puede observarse que la mayoría de las conexiones eléctricas se producen según la dirección de la parte superior derecha a la inferior izquierda, lo cual indica que la matriz 500 de elementos excitadores se encuentra en la parte superior derecha con respecto a la matriz 300 de subpíxeles. En algunas realizaciones, el elemento excitador y el OLED superiores izquierdos no están alineados como en esta realización. Por el contrario, la matriz 500 de elementos excitadores puede desviarse hacia la parte inferior izquierda en comparación con su posición actual en la FIGURA 6, lo cual reduciría las longitudes totales de las conexiones eléctricas requeridas.

La FIGURA 7 es un diagrama de vista en planta que ilustra un ejemplo de la pantalla del aparato mostrado en la FIGURA 1 de acuerdo con una realización formulada en la exposición. En este ejemplo, el módulo lógico 104 de control de la pantalla 102 incluye un controlador de temporización (TCON) 702, un módulo 704 de excitación de puertas, y un módulo 706 de excitación de fuentes. El TCON 702 está configurado para recibir los datos 106 de visualización en múltiples cuadros. Los datos 106 de visualización se reciben en cuadros consecutivos con cualquier velocidad de cuadro usada en la técnica, tal como 30, 60 ó 72 Hz. Sobre la base de los datos 106 de visualización recibidos, el TCON 302 proporciona señales de control al módulo 704 de excitación de puertas y el módulo 706 de excitación de fuentes, respectivamente. En este ejemplo, el módulo 704 de excitación de puertas aplica señales de voltaje de exploración, que se generan sobre la base de las señales de control del TCON 302, a las líneas de puertas (conocidas también como líneas de exploración) para cada fila de subpíxeles de una secuencia. Las señales de excitación de puertas se aplican al electrodo de puerta de cada TFT con el fin de activar el TFT correspondiente aplicando un voltaje de puerta de manera que los datos del subpíxel correspondiente pueden ser escritos por el módulo 706 de excitación de fuentes. En este ejemplo, el módulo 704 de excitación de puertas puede incluir un convertor digital-analógico (DAC) y multiplexores (MUX) para convertir las señales de control digitales en señales de voltaje de exploración analógicas y aplicar las señales de voltaje de exploración a las líneas de exploración para cada fila de subpíxeles de acuerdo con las secuencias de exploración preestablecidas. Se entiende que, aunque en la FIGURA 7 se ilustra un módulo 704 de excitación de puertas, en otros ejemplos múltiples módulos de excitación de puertas pueden trabajar conjuntamente entre sí para escanear las filas de subpíxeles.

En este ejemplo, el módulo 706 de excitación de fuentes está configurado para escribir los datos 106 de visualización en la matriz de subpíxeles sobre la base de las señales de control del TCON 702 en cada cuadro. Por ejemplo, el módulo 706 de excitación de fuentes puede aplicar, simultáneamente, las señales de voltaje de fuente a las líneas de fuentes (conocidas también como líneas de datos) para cada columna de subpíxeles. Es decir, el módulo 706 de excitación de fuentes puede incluir un DAC, un MUX, y un circuito aritmético para controlar, sobre la base de las señales de control, la temporización de aplicación de voltaje al electrodo de fuente de cada TFT y la magnitud del voltaje aplicado de acuerdo con gradaciones de los datos 106 de visualización. Se entiende que, aunque en la FIGURA 7 se ilustra un módulo 706 de excitación de fuentes, en otros ejemplos múltiples módulos de excitación de fuentes pueden trabajar conjuntamente entre sí para aplicar señales de voltaje de fuente a las líneas de datos para cada columna de subpíxeles.

La FIGURA 8 es una representación de conexiones eléctricas entre líneas de puertas y fuentes y elementos excitadores de una pantalla de acuerdo con una realización formulada en la exposición. En la FIGURA 8, cada línea gruesa vertical representa una de las líneas de fuentes paralelas que conecta eléctricamente el módulo 706 de excitación de fuentes y un conjunto de elementos excitadores para transmitir una señal de voltaje de fuente al conjunto correspondiente de subpíxeles (por ejemplo, OLEDs). Cada línea gruesa horizontal representa una de las líneas de puertas paralelas que conecta eléctricamente el módulo 704 de excitación de puertas y un conjunto de elementos excitadores para transmitir una señal de voltaje de exploración al conjunto correspondiente de subpíxeles. La disposición de líneas de puertas y fuentes de esta realización se aplica a las mismas disposiciones de subpíxeles y elementos excitadores que se muestran en las FIGs. 3, 5 y 6. Cada círculo de puntos de la FIGURA 8 representa un elemento excitador, y la letra "A", "B" ó "C" en el interior de cada círculo de puntos representa el color de un subpíxel excitado por el elemento excitador correspondiente (en la FIGURA 8 no se muestran las posiciones reales de cada subpíxel y las conexiones eléctricas entre cada subpíxel y cada elemento excitador).

Tal como se muestra en la FIGURA 8, cada una de las líneas de puertas paralelas en el eje horizontal está acoplada a elementos excitadores en una fila respectiva de la matriz 500 de elementos excitadores. Tomando la primera línea de puertas desde la parte superior como ejemplo, la misma se conecta eléctricamente a los electrodos de puerta de TFTs de cada elemento excitador de la primera fila (desde la parte superior) de la matriz 500. Tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la FIGURA 6, los elementos excitadores de la primera fila de la matriz 500 están configurados para excitar subpíxeles en colores A, C y B alternados. Para la segunda línea de puertas desde la parte superior, la misma se conecta eléctricamente a los electrodos de puerta de los TFTs de cada elemento excitador de la segunda fila desde la parte superior de la matriz 500. Tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la FIGURA 6, los elementos excitadores de la segunda fila de la matriz 500 están configurados para excitar subpíxeles en colores B, A y C alternados.

Tal como se muestra en la FIGURA 8, cada una de las líneas fuentes paralelas en el eje vertical está dispuesta entre dos columnas adyacentes de la matriz 500 de elementos excitadores y está acoplada a elementos excitadores en las dos columnas adyacentes de la matriz 500 que están configurados para excitar subpíxeles en un mismo color. Elementos excitadores de las dos columnas adyacentes de la matriz 500 de elementos excitadores están acoplados alternativamente a la línea de fuentes que está entre ellos.

Tomando como ejemplo la primera línea de fuentes desde la izquierda, la misma está dispuesta entre la primera y la segunda columnas desde la izquierda de la matriz 500 de elementos excitadores. La primera línea de fuentes se conecta eléctricamente a los electrodos de fuente de TFTs de cada elemento excitador de la primera y la segunda columnas de la matriz 500 que están configurados para excitar subpíxeles en el color A. Elementos excitadores de la primera y la segunda columnas de la matriz 500 están acoplados alternativamente a la primera línea de fuentes que está entre ellos. Es decir, un elemento excitador para el subpíxel A en la primera columna de la matriz 500 está acoplado a la primera línea de fuentes, y a continuación un elemento excitador para el subpíxel A en la segunda columna de la matriz 500 está acoplado a la primera línea de fuentes. Otro elemento excitador para el subpíxel A en la primera columna de la matriz 500 está acoplado nuevamente a la primera línea de fuentes, y a continuación otro elemento excitador para el subpíxel A en la segunda columna de la matriz 500 está acoplado a la primera línea de fuentes. De manera similar, para la segunda línea de fuentes desde la izquierda, su disposición es entre la segunda y la tercera columnas desde la izquierda de la matriz 500 de elementos excitadores. La segunda línea de fuentes se conecta eléctricamente a los electrodos de fuente de TFTs de cada elemento excitador en la segunda y tercera columnas de la matriz 500 que están configurados para excitar subpíxeles en el color C. Elementos excitadores en la segunda y la tercera columnas de la matriz 500 están acoplados alternativamente a la segunda línea de fuentes que está entre ellos. Para la tercera línea de fuentes desde la izquierda, su disposición está entre la tercera y la cuarta columna desde la izquierda de la matriz 500 de elementos excitadores. La tercera línea de fuentes se conecta eléctricamente a los electrodos de fuente de TFTs de cada elemento excitador en la tercera y la cuarta columnas de la matriz 500 que están configurados para excitar subpíxeles en el color B. Elementos excitadores en la tercera y la cuarta columnas de la matriz 500 están acoplados alternativamente a la segunda línea de fuentes situada entre ellos.

Por consiguiente, una línea de fuentes en esta realización transmite una señal de voltaje de fuente para subpíxeles únicamente en el mismo color, lo cual puede reducir el consumo de potencia de las pantallas. Cada línea de fuentes

en esta realización (de izquierda a derecha) transmite señales de voltaje de fuente para subpíxeles en colores alternados, A, C y B.

- 5 La FIGURA 9 es un diagrama en vista lateral que ilustra un ejemplo de un OLED, un TFT y una línea de fuentes de acuerdo con una realización formulada en la exposición. Tal como se muestra en la FIGURA 9, tanto el OLED 902 como el TFT 904 se fabrican sobre un sustrato 906 de vidrio. Entre el OLED 902, el TFT 904 y el sustrato 906 de vidrio, se forman varias capas aislantes, que incluyen una capa intermedia 908, una capa aislante 910 de puerta, una capa aislante 912 de fuente/drenador y una capa aislante 914 de ánodo.
- 10 El TFT 904 en este ejemplo incluye un electrodo 916 de puerta, un electrodo 918 de fuente, un electrodo 920 de drenador, y un canal 922 de silicio policristalino de baja temperatura (LPTS). El electrodo 918 de fuente se conecta eléctricamente a una línea 924 de fuentes, y el electrodo 920 de drenador se conecta eléctricamente a un ánodo 926 del OLED 902 (en la FIGURA 9 no se muestran algunas partes del OLED 902). La línea 924 de fuentes se corresponde con cada una de las líneas gruesas verticales de la FIGURA 8. Tal como se muestra en la FIGURA 9, puesto que el ánodo 926 del OLED 902 y la línea 924 de fuentes no se encuentran en el mismo plano, aún cuando algunas líneas de fuentes mostradas en la FIGURA 8 y algunas conexiones eléctricas entre los OLEDs y TFTs mostrados en la FIGURA 6 parecen estar solapadas entre sí en una vista en planta, las mismas no están en contacto físico mutuo para formar un cortocircuito.
- 15 Además, se sabe que sistemas de diseño de circuitos integrados (por ejemplo, estaciones de trabajo) crean obleas con circuitos integrados sobre la base de instrucciones ejecutables almacenadas en un soporte legible por ordenador, tal como, aunque sin carácter limitativo, un CDROM, una RAM, otras formas de ROM, unidades de disco duro, memoria distribuida, etcétera. Las instrucciones se pueden representar mediante cualquier lenguaje adecuado, tal como, aunque sin carácter limitativo, el lenguaje descriptor de *hardware* (HDL), Verilog u otro lenguaje adecuado.
- 20 Por ello, los módulos lógicos, las unidades y los circuitos descritos en la presente también se pueden producir en forma de circuitos integrados mediante aquellos sistemas que usan el soporte legible por ordenador con instrucciones almacenadas en el mismo.
- 25 Por ejemplo, usando dichos sistemas de fabricación de circuitos integrados puede crearse un circuito integrado con los módulos lógicos, las unidades y los circuitos antes descritos. El soporte legible por ordenador almacena instrucciones ejecutables por uno o más sistemas de diseño de circuitos integrados que consiguen que el sistema o sistemas de diseño de circuitos integrados diseñen un circuito integrado. El circuito integrado diseñado incluye una matriz de elementos excitadores, una pluralidad de líneas de puertas paralelas según el eje horizontal, y una pluralidad de líneas de fuentes paralelas según el eje vertical. Cada elemento excitador está configurado para excitar un subpíxel respectivo de una matriz de subpíxeles. Elementos excitadores en cada fila de la matriz de elementos excitadores están alineados. Elementos excitadores en cada columna de la matriz de elementos excitadores están alineados. Cada dos filas adyacentes de la matriz de elementos excitadores están desviadas 4 unidades en el eje vertical. Cada dos columnas adyacentes de la matriz de elementos excitadores están desviadas 2 unidades en el eje horizontal. Elementos excitadores en cada fila de la matriz de elementos excitadores están configurados para excitar un mismo número de subpíxeles en el primer, el segundo y el tercer color. Cada una de la pluralidad de líneas de puertas paralelas está acoplada a elementos excitadores en una fila respectiva de la matriz de elementos excitadores. Elementos excitadores en cada columna de la matriz de elementos excitadores están configurados para excitar un mismo número de subpíxeles en dos colores del primer, el segundo y el tercer color. Cada una de la pluralidad de líneas de fuentes paralelas está dispuesta entre dos columnas adyacentes de la matriz de elementos excitadores y está acoplada a elementos excitadores en las dos columnas adyacentes de la matriz de elementos excitadores que están configurados para excitar subpíxeles en un mismo color. Elementos excitadores en las dos columnas adyacentes de la matriz de elementos excitadores están acoplados alternativamente a la línea de fuentes situada entre ellos. Cada elemento excitador de la matriz de elementos excitadores incluye uno o más TFTs.
- 30 La anterior descripción detallada de la exposición y los ejemplos descritos en la misma se han presentado únicamente con fines ilustrativos y descriptivos y no a título limitativo.
- 35
- 40
- 45
- 50

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato que comprende:

5 un panel (102) de visualización que comprende:

una matriz de subpíxeles (300) en un primer color (A), un segundo color (B) y un tercer color (C), y una matriz de elementos excitadores (500), estando configurado cada elemento excitador para excitar un subpíxel respectivo de la matriz de subpíxeles (300), en donde

10 subpíxeles en el primer, el segundo y el tercer color están dispuestos alternativamente en cada tres filas adyacentes de la matriz de subpíxeles, cada dos filas adyacentes de la matriz de subpíxeles están escalonadas entre sí, un centro geométrico de un primer subpíxel (302) en uno del primer, el segundo y el tercer color y un centro geométrico de un segundo subpíxel (304) en un mismo color que el primer subpíxel están desviados 3 unidades en el eje horizontal y 4 unidades en el eje vertical, presentando el primer (302) y el segundo subpíxeles (304) una distancia mínima entre subpíxeles en el mismo color, el centro geométrico del primer subpíxel (302) y un centro geométrico de un tercer subpíxel (306) en el mismo color que el primer subpíxel están desviados 6 unidades en el eje horizontal y 0 unidades en el eje vertical, presentando el primer (302) y el tercer subpíxel (306) una distancia mínima entre subpíxeles en una misma fila de la matriz de subpíxeles; el centro geométrico del primer subpíxel (302) y un centro geométrico de un cuarto subpíxel (308) en el mismo color que el primer subpíxel están desviados 8 unidades en el eje vertical y 0 unidades en el eje horizontal, presentando el primer (302) y el cuarto subpíxeles (308) una distancia mínima entre subpíxeles en el mismo color en una misma columna de la matriz de subpíxeles (300),

15 la matriz de subpíxeles (300) incluye un primer (310), un segundo (312) y un tercer grupo repetitivos (314), cada uno del primer (310), del segundo (312) y del tercer grupo repetitivos (314) está formado por los primeros (302), los segundos (304), los terceros (306) y los cuartos subpíxeles (308) en uno respectivo del primer (A), del segundo (B) y del tercer color (C),

20 el panel (112) de visualización está enlosado en un patrón regular con cada uno del primer (310), del segundo (312), y del tercer grupo repetitivos (314), elementos excitadores en cada fila de la matriz de elementos excitadores (500) están alineados, cada dos filas adyacentes de la matriz de elementos excitadores están desviadas 4 unidades en el eje vertical,

25 elementos excitadores en cada columna de la matriz de elementos excitadores (500) están alineados, cada dos columnas adyacentes de la matriz de elementos excitadores están desviadas 2 unidades en el eje horizontal, un subpíxel superior izquierdo de la matriz de subpíxeles (300) está alineado con un elemento excitador superior izquierdo de la matriz de elementos excitadores (500),

30 una primera longitud de una primera conexión eléctrica entre el primer subpíxel (302) y un primer elemento excitador que excita el primer subpíxel (302) es diferente de una segunda longitud de una segunda conexión eléctrica entre el segundo subpíxel (304) y un segundo elemento excitador que excita el segundo subpíxel (304),

35 elementos excitadores en cada columna de la matriz de elementos excitadores están configurados para excitar un mismo número de subpíxeles en dos colores del primer, del segundo y del tercer color, el panel de visualización comprende, además, una pluralidad de líneas de fuentes paralelas según el eje vertical; y cada una de la pluralidad de líneas de fuentes paralelas está dispuesta entre dos columnas adyacentes de la matriz de elementos excitadores y está acoplada a elementos excitadores en las dos columnas adyacentes de la matriz de elementos excitadores que están configurados para excitar subpíxeles en un mismo color.

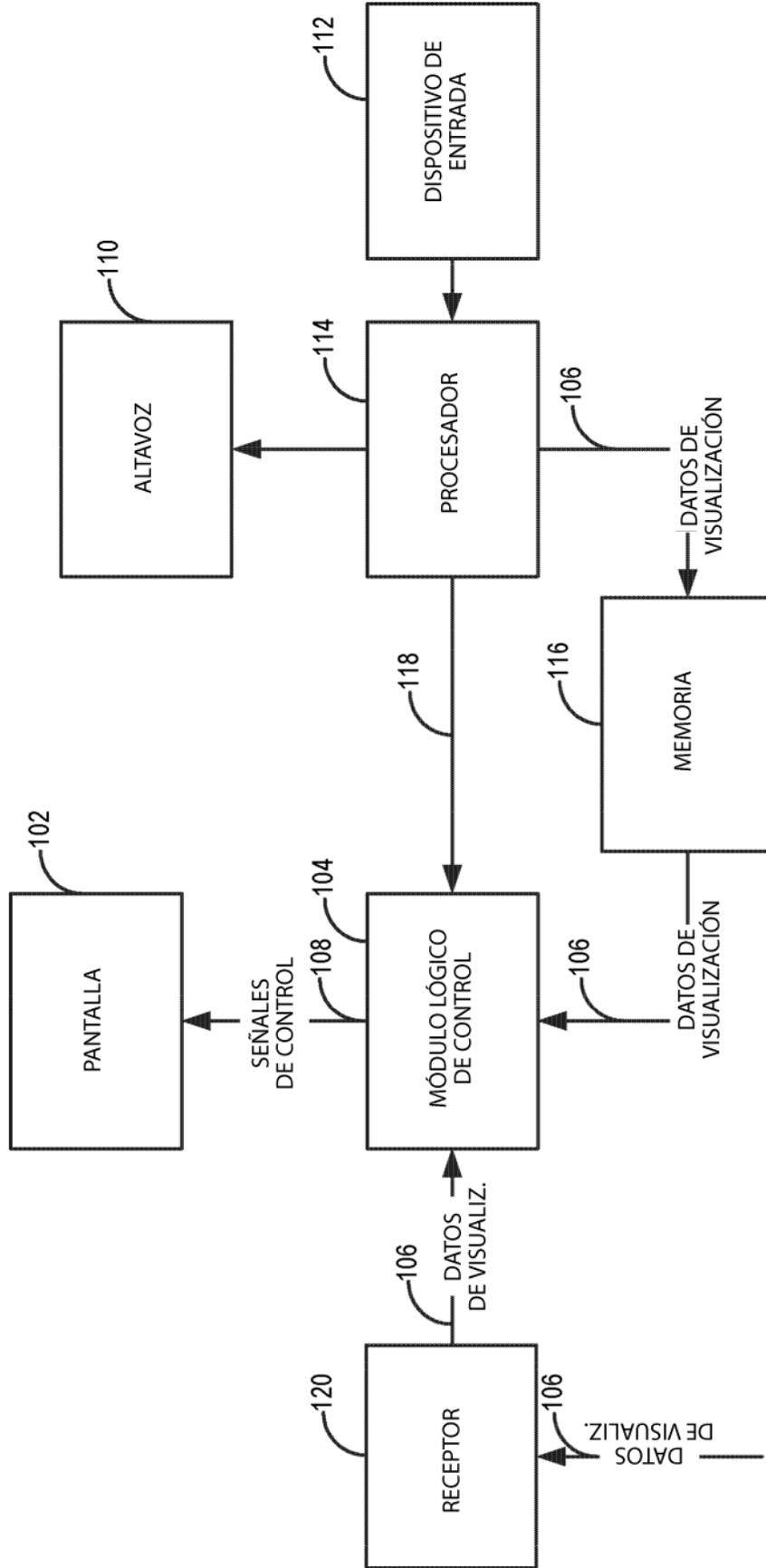
2. Aparato de la reivindicación 1, en el que el primer grupo repetitivo (310) y cada uno del segundo (312) y del tercer grupo repetitivos (314) están desviados aproximadamente  $(8/3+0,0209)$  unidades en el eje vertical y aproximadamente  $0,3334$  unidades en el eje horizontal, respectivamente; y el segundo (312) y el tercer grupo repetitivos (314) están desviados del primer grupo repetitivo (310) en direcciones opuestas del eje vertical y están desviados del primer grupo repetitivo (310) en direcciones opuestas del eje horizontal.

3. Aparato de la reivindicación 1, en el que elementos excitadores en cada fila de la matriz de elementos excitadores (500) están configurados para excitar un mismo número de subpíxeles en el primer (A), el segundo (B) y el tercer color (C).

4. Aparato de la reivindicación 1, en el que

- el panel de visualización comprende, además, una pluralidad de líneas de puertas paralelas según el eje horizontal;  
y  
5 cada una de la pluralidad de líneas de puertas paralelas está acoplada a elementos excitadores en una fila respectiva de la matriz de elementos excitadores.
5. Aparato de la reivindicación 1, en el que elementos excitadores en las dos columnas adyacentes de la matriz de elementos excitadores están acoplados alternativamente a la línea de fuentes situada entre ellos.
- 10 6. Aparato de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer, el segundo y el tercer color incluyen, respectivamente, rojo, verde y azul.
- 15 7. Aparato de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos algunos de los subpíxeles y sus elementos excitadores respectivos no están alineados en el eje horizontal o el eje vertical.
8. Aparato de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada subpíxel en el primer color tiene un primer tamaño, cada subpíxel en el segundo color tiene un segundo tamaño, cada subpíxel en el tercer color tiene un tercer tamaño, y el primer, el segundo y el tercer tamaño son diferentes entre sí.

100



**FIG. 1**

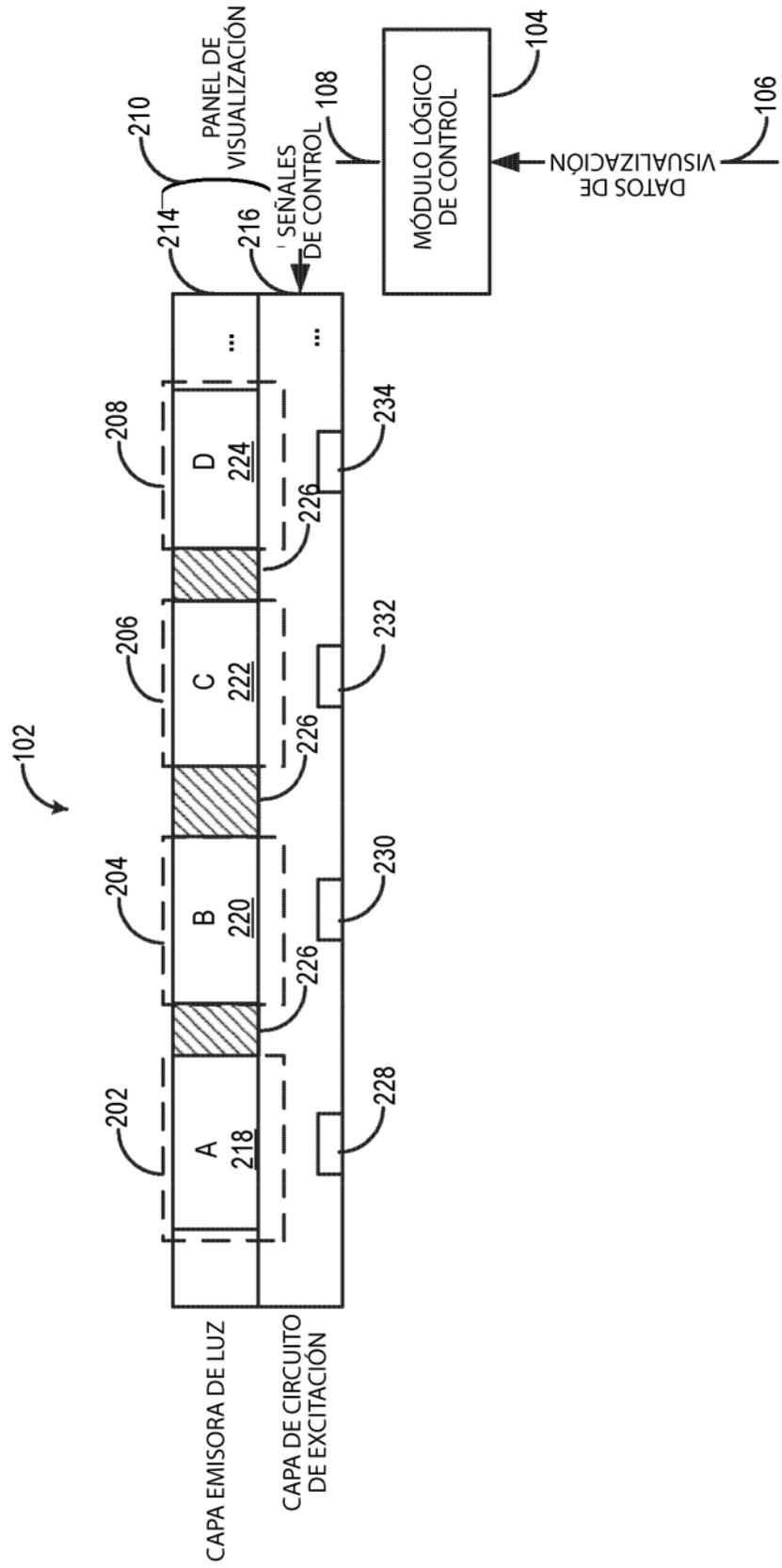
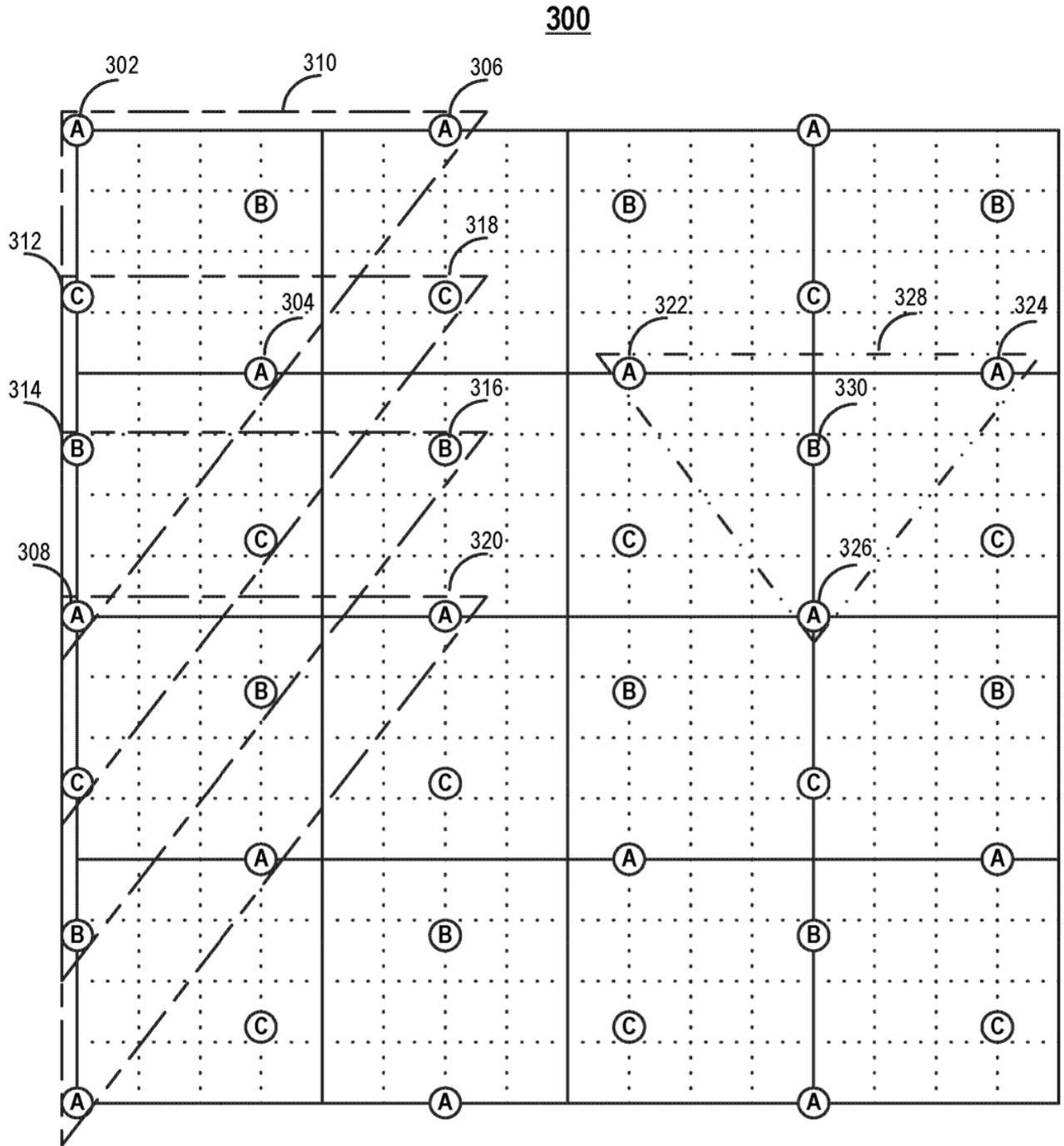
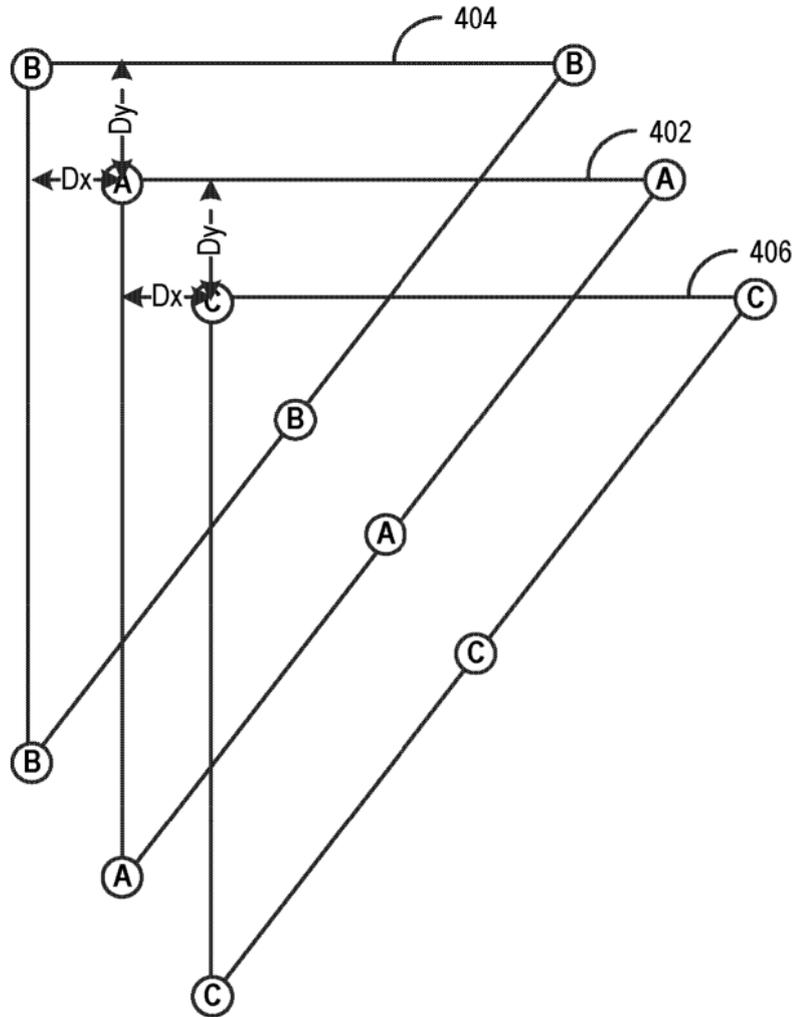


FIG. 2

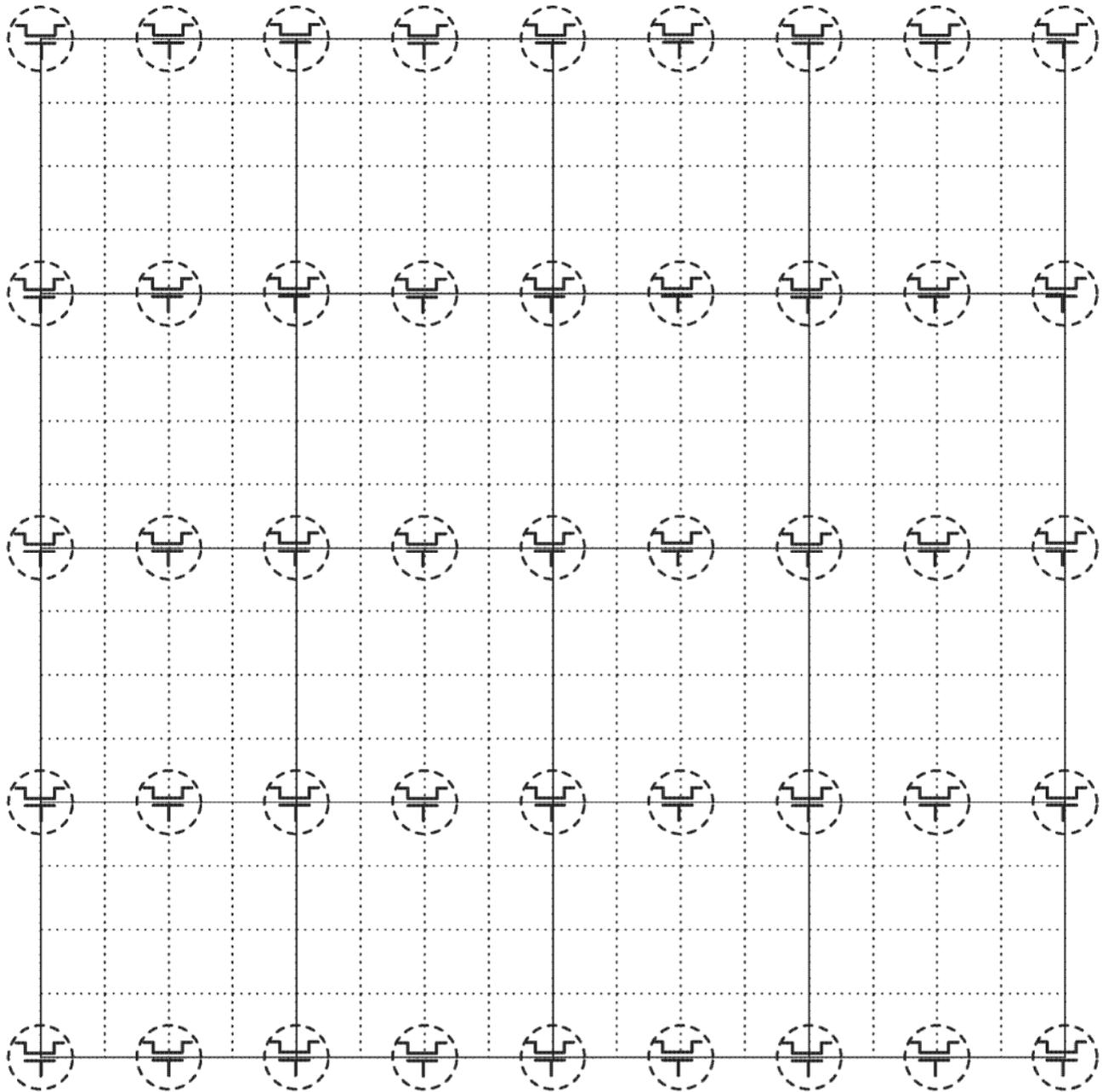


**FIG. 3**

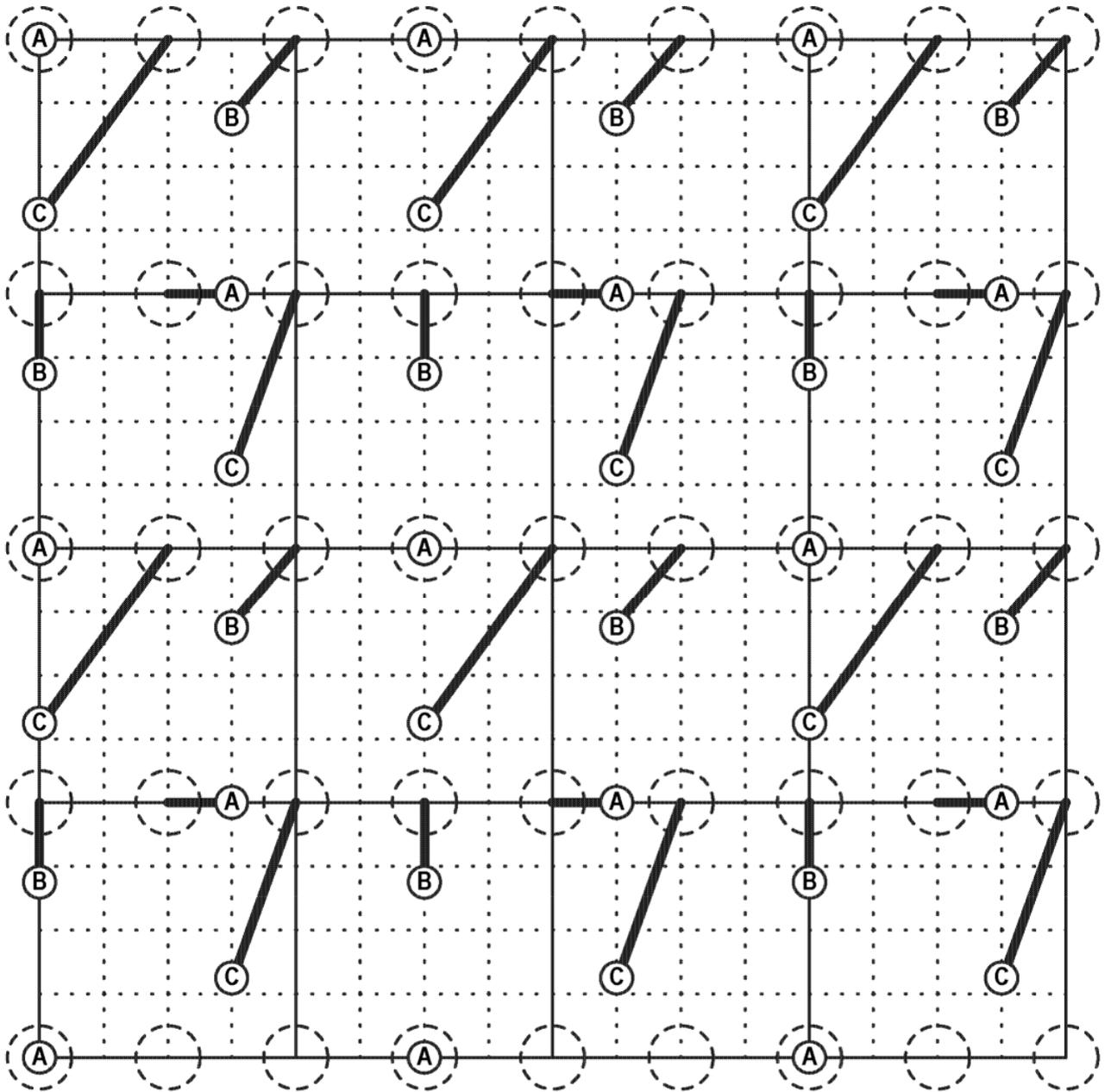


**FIG. 4**

**500**



**FIG. 5**



**FIG. 6**

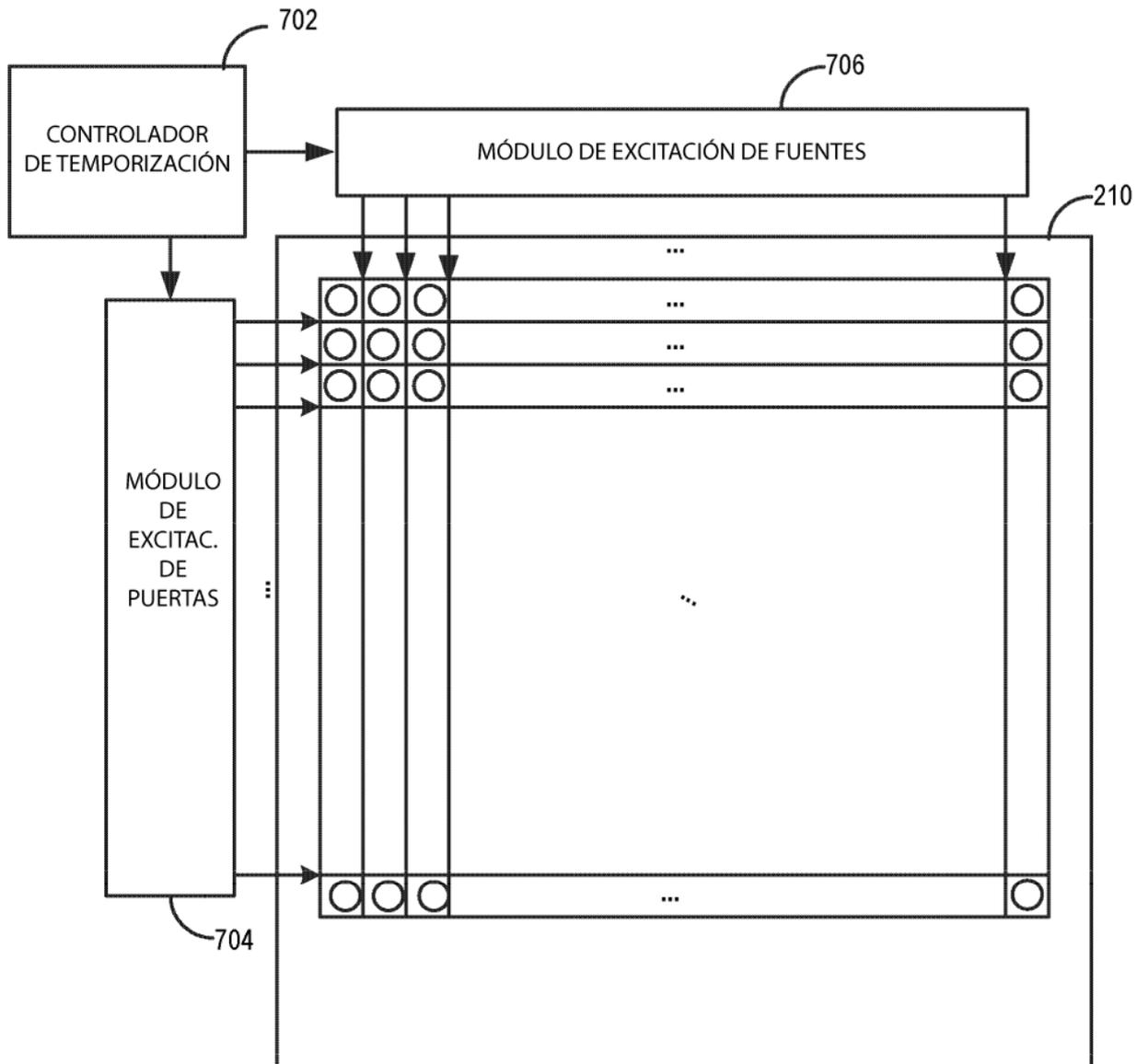


FIG. 7

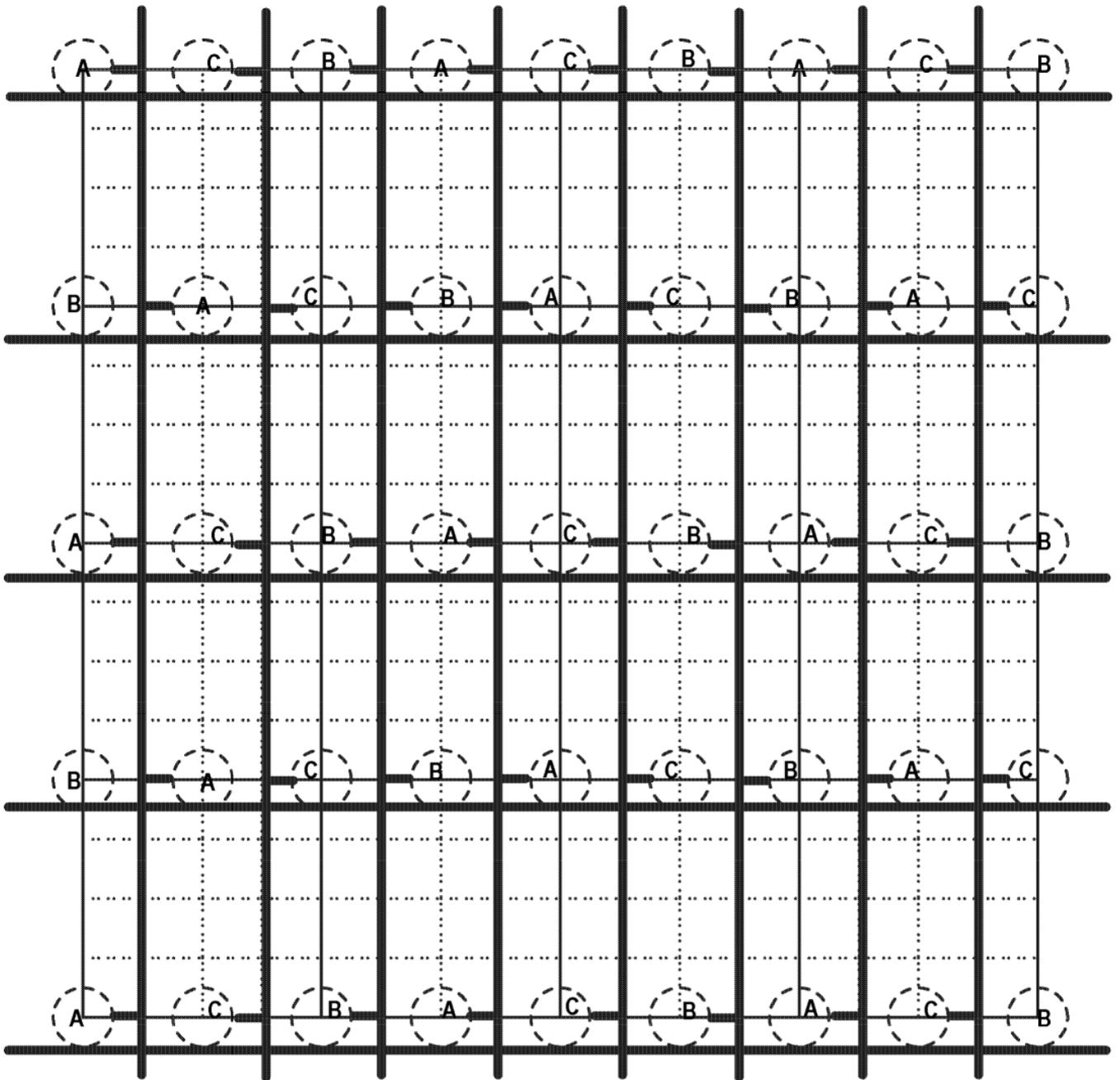


FIG. 8

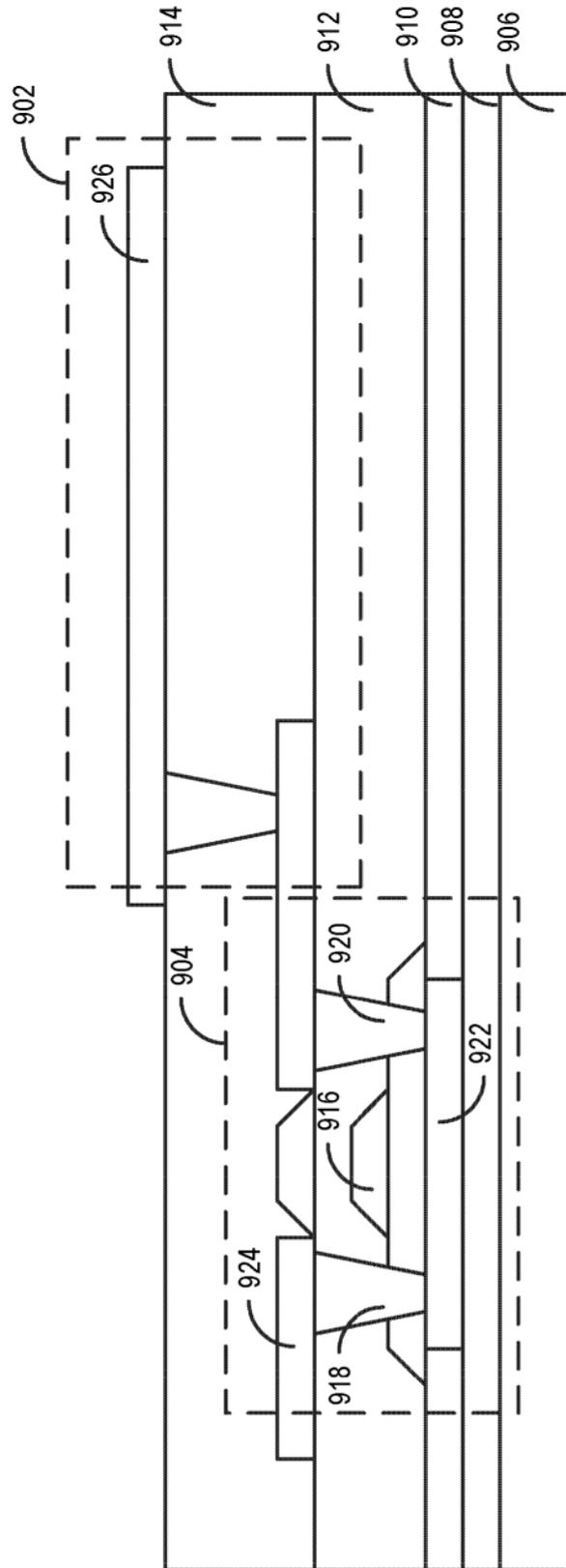


FIG. 9