

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 906**

51 Int. Cl.:

G02F 1/1362 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.01.2002 PCT/IB2002/00308**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2002 WO02071137**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2002 E 02716242 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 1368699**

54 Título: **Dispositivo de visualización**

30 Prioridad:

06.03.2001 EP 01200838

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

27.10.2016

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, KR**

72 Inventor/es:

**HUITEMA, HJALMAR E. A. y
KUIJK, KAREL E.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 587 906 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de visualización

La invención se refiere a un dispositivo de visualización que comprende un sustrato flexible con una matriz de píxeles en el sustrato, elementos de conmutación que son seleccionables por medio de electrodos de fila para presentar datos, que se han presentado mediante electrodos de columna, para los píxeles.

Ejemplos de tales dispositivos de visualización de matriz activa son los TFT-LCD o AM-LCD que se usan en ordenadores portátiles y en organizadores, pero encuentran cada vez más amplia aplicación en teléfonos de GSM.

El uso de tales dispositivos de visualización en aplicaciones de "documentos informativos" también se está considerando cada vez más. Los dispositivos de visualización entonces tienen la apariencia de un periódico. Puesto que el sustrato es flexible, puede estar parcial o no parcialmente plegado. Esta flexibilidad proporciona también posibilidades de aplicaciones en "pantallas llevables". En lugar de los LCD, por ejemplo, pueden usarse como alternativa dispositivos de visualización de LED orgánicos o de polímeros.

Sin embargo, pueden tener lugar problemas cuando los sustratos se doblan a menudo o se doblan demasiado. Para asegurar una flexibilidad satisfactoria, un material polimérico tal como, por ejemplo, polianilina (PANI), polietilendioxitiofeno (poli-DOT), pentaceno, poli(tienileno vinileno) (PTV) o poli-3-hexiltiofeno (P3HT) se eligen preferentemente para materiales a usarse, es decir también para los materiales para los electrodos de columna y los electrodos de fila, las capas aislantes y los materiales semiconductores.

Una desventaja del uso de polianilina (PANI) como un material conductor es su alta resistencia; la resistencia de lámina es aproximadamente $1,5 \cdot 10^3 \Omega$ (a un espesor de capa de 200 nm). Si se usa para un conductor de columna con una anchura de aproximadamente 25 μm y dimensiones de los píxeles en la dirección de un conductor de columna de aproximadamente 540 μm , la resistencia a lo largo de cada píxel es aproximadamente 35 k Ω . La provisión de una doble capa de PANI con, por ejemplo, un metal, puede proporcionar una solución, pero los materiales convencionales se adhieren pobremente a la PANI o no son muy atractivos por otras razones (diferencias de velocidad de tratamiento). La estructuración de un metal proporcionado en una capa orgánica, o PANI no es posible en la práctica o produce grandes problemas.

Es un objeto de la presente invención obviar este problema y para este fin, la invención proporciona un dispositivo de visualización con un sustrato flexible, en el que partes de los electrodos de columna están dispuestos paralelos a bandas mutuamente separadas de un material conductor aisladas de los electrodos de columna, o partes de los electrodos de fila están dispuestos paralelos a bandas de un material conductor aisladas de los electrodos de fila.

La invención está basada en el reconocimiento de que es posible proporcionar una banda de un material satisfactoriamente conductor paralelo a los electrodos de columna o electrodos de fila de alta resistencia, la banda que está, por así decirlo, ya rota de una manera definida. Las partes separadas están dispuestas a continuación como derivaciones paralelas a los conductores de alta resistencia mediante taladros de alimentación.

Se observa que el documento US6025892 desvela un sustrato de matriz activa que incluye: un sustrato; una pluralidad de primeras líneas formadas en el sustrato para que sean paralelas entre sí; una película aislante que cubre las primeras líneas; una pluralidad de segundas líneas formadas en el sustrato que se extienden para cruzar las primeras líneas con la película aislante interpuesta entre ellas; una pluralidad de elementos de conmutación proporcionados cerca de respectivos cruzamientos de las primeras líneas y las segundas líneas; y una pluralidad de electrodos de píxeles que están dispuestos en una matriz en la película aislante y que están conectados a los elementos de conmutación respectivamente. La película aislante está parcialmente retirada antes de formar las segundas líneas y los electrodos de píxel de modo que las porciones retiradas de la película aislante corresponden a los huecos.

El sustrato puede estar fabricado de vidrio. En una realización el sustrato de matriz activa tiene película conductora que conecta el electrodo de sumidero al electrodo de píxel.

En el dispositivo de visualización de acuerdo con la presente invención las bandas de un material conductor preferentemente tienen una dimensión que, en la dirección del electrodo relevante, es sustancialmente igual a la dimensión del píxel en esta dirección, reducida por la anchura de un electrodo en la dirección transversal (perpendicular) a la misma (al menos en una matriz que cruza transversalmente electrodos de columna y electrodos de fila).

Puesto que los electrodos de fila se ven sometidos normalmente a la carga capacitiva más elevada, las bandas de un material conductor y los electrodos de fila están compuestos del mismo material de baja resistencia en una realización preferida. Puesto que pueden fabricarse (configuración de puerta inferior) en un nivel (directamente en el sustrato), puede usarse un metal para este fin y no se requiere etapa de enmascaramiento adicional.

Estos y otros aspectos de la invención son evidentes a partir de y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas en lo sucesivo.

En los dibujos:

la Figura 1 es una vista en planta esquemática de una posible realización de una parte de un dispositivo de visualización de acuerdo con la invención,

la Figura 2 es una sección transversal esquemática tomada en la línea II-II en la Figura 1,

5 la Figura 3 es una sección transversal esquemática tomada en la línea III-III en la Figura 1, mientras

la Figura 4 es una sección transversal de otra realización, y

las Figuras 5 y 6 muestran algunas ventajas de un dispositivo de visualización de acuerdo con la invención.

Las figuras son esquemáticas y no están dibujadas a escala. Elementos correspondientes generalmente se indican mediante los mismos números de referencia.

10 La Figura 1 es una vista en planta y las Figuras 2, 3 son secciones transversales de una parte de un dispositivo de visualización de acuerdo con la invención.

La Figura 1 es una vista en planta de un dispositivo 1 de visualización que es aplicable a la invención. Comprende una matriz de píxeles, de los cuales la Figura 1 muestra un electrodo 7 de imagen en el área de un cruce de un electrodo de fila, o electrodo 5 de selección y un electrodo de columna, o electrodo 6 de datos. La Figura 1 muestra además un transistor 8 de TFT, cuyo electrodo de fuente está constituido por una parte del electrodo 6 de columna, mientras una parte del electrodo 7 de imagen funciona como un sumidero y una porción 5' de proyección del electrodo de fila funciona como un electrodo de puerta (véase también la sección transversal en la Figura 2).

La Figura 2 es una sección transversal esquemática de una parte de una celda de modulación de luz con, por ejemplo, un material 2 de cristal líquido, en este ejemplo PDLC (cristal líquido dispersado-polimérico) que está presente entre dos sustratos 3, 4 de un material flexible tal como material sintético (por ejemplo, polietileno). El primer sustrato 3 se proporciona con una pluralidad de electrodos 5 de fila de, por ejemplo, aluminio u otro metal adecuado (oro, cromo, cobre), combinaciones de metales o una doble capa de una capa metálica y un polímero conductor que tiene una porción 5' de proyección en la localización de los transistores 8 de TFT, porción que funciona como un electrodo de puerta. El electrodo de puerta y una banda 15 de metal que se va a describir adicionalmente (que se proporciona, por ejemplo, simultáneamente con los electrodos 5 de fila) se proporciona con una capa 9 aislante que funciona como una puerta dieléctrica en la localización de las porciones 5' de proyección. Para esta capa, se elige un material polimérico tal como, por ejemplo, polifenil vinol (PVP) o un fotoresistivo. La capa 9 de aislamiento se proporciona con los electrodos 6 de columna y los electrodos 7 de imagen estampados de, por ejemplo, polianilina (PANI) o polietileno-dioxitiofeno (poli-DOT). Una capa estampada de material semiconductor (por ejemplo, un material polimérico tal como pentaceno, politienileno (PTV) o poli-3-hexiltiofeno (P3HT) está presente en la localización del electrodo de puerta entre los electrodos 6 de columna y los electrodos de imagen. Una capa de este tipo de material semiconductor constituye un transistor 8 de TFT, junto con partes de un electrodo 6 de columna y un electrodo 7 de imagen, y junto con el electrodo 5' de puerta y la capa 9 aislante intermedia. Una capa 10 de, por ejemplo, un fotoresistivo se proporciona como un recubrimiento protector en los electrodos de fila y de columna, los electrodos 7 de imagen y los transistores 8 de TFT.

El contra electrodo 13 transparente de, por ejemplo, ITO (óxido de indio y estaño) o polietileno-dioxitiofeno (poli-DOT o pDOT) está presente en el otro sustrato 4. En este ejemplo, el electrodo 13 se proporciona con un filtro 12 de color, con una máscara 12 negra opuesta al transistor 8 de TFT.

Para asegurar una flexibilidad satisfactoria del dispositivo de visualización, se han elegido materiales orgánicos como materiales para los electrodos de columna y los electrodos de imagen y para los materiales semiconductores y el material de cristal líquido. Por ejemplo, PDLC es muy adecuado para el efecto de cristal líquido. En este ejemplo, un metal satisfactoriamente conductor tal como Al, Au, Cr o Cu con un espesor de 200 nm se elige para los electrodos de fila, de modo que se asegura la flexibilidad, mientras la resistencia sea suficientemente baja para conectar las líneas lo suficientemente rápido.

45 Como ya se ha indicado, una banda 15 metálica que se interrumpe en el área de los cruces con los electrodos 5 de fila está también presente en el primer sustrato 3. Las partes separadas de la banda 15 metálica están conectadas de una manera eléctricamente conductora cerca de sus extremos a los electrodos 6 de columna mediante metalizaciones 16 de taladro en la capa 9 aislante. De esta manera, se obtienen "derivaciones" (bandas conductoras dispuestas satisfactoriamente paralelas) que reducen considerablemente la resistencia de la lámina eficaz de los electrodos 6 de columna (en un factor de aproximadamente 6) a un valor por debajo de 250 Ω .

La Figura 4 muestra otra posible sección transversal, en la que los electrodos de fila (y los electrodos de puerta) se proporcionan también con tales derivaciones. En el caso relevante, las bandas 25 separadas están separadas del ITO o el conductor 5 metálico mediante una capa 24 aislante adicional, pero esto no es estrictamente necesario.

55 La Figura 5 muestra una ventaja adicional de proporcionar la metalización en las bandas 15, 25 separadas, paralelas a las pistas 6 de conductor (5) de material flexible en un sustrato 3 flexible. Las otras (similares flexibles) partes del dispositivo de visualización se muestran esquemáticamente (números de referencia 2, 4). Dividiendo el conductor en bandas 15 discretas, el conductor no se romperá cuando el sustrato se doble a una curvatura considerable.

5 La Figura 6 muestra la ventaja de la metalización, paralela a las pistas 6 conductoras con respecto a la tasa de conmutación. La curva (a) muestra la tensión al final de la línea 6 de datos, si se usa polianilina (PANI) como un material conductor con una resistencia de lámina de aproximadamente $1,5 \cdot 10^3 \Omega$, una anchura de 25 micrómetros de los electrodos y una longitud de 34,56 milímetros. En este ejemplo, el dispositivo de visualización tiene 64 filas. La columna se accionó con una función de etapas. La respuesta mucho más rápida que se consigue en el dispositivo de acuerdo con la invención, puesto que la resistencia de lámina se reduce a aproximadamente $0,25 \cdot 10^3 \Omega$ con la metalización, paralela a las pistas conductoras, se muestra por medio de la curva (b). El tiempo de ascenso se reduce desde $66 \mu\text{s}$ a $10 \mu\text{s}$.

10 La invención por supuesto no está limitada a los ejemplos anteriormente descritos en el presente documento. Por ejemplo, las metalizaciones 16 de taladro en la Figura 1 pueden formarse como una única metalización de taladro (mostrada por medio de las líneas 16' discontinuas en la Figura 1). Los ejemplos de las Figuras 1 a 3 muestran un píxel de cristal líquido. La invención es también aplicable a dispositivos de visualización de emisión de luz orgánicos.

Una combinación de una o más de las posibilidades anteriormente mencionadas es también aplicable en la práctica.

El alcance protector de la invención no está limitado a las realizaciones descritas.

15 La invención reside en cada uno y todos los rasgos característicos novedosos y cada una y toda combinación de rasgos característicos. Los números de referencia en las reivindicaciones no limitan su alcance protector. El uso del verbo "comprender" y sus conjugaciones no excluye la presencia de elementos distintos a aquellos establecidos en las reivindicaciones. El uso del artículo "un" o "una" precediendo un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de visualización que comprende un sustrato (3) con una matriz de píxeles sobre el sustrato, electrodos (5) de fila, electrodos (6) de columna que cruzan los electrodos (5) de fila, elementos (8) de conmutación que son seleccionables por medio de los electrodos (5) de fila para presentar datos, que han sido presentados mediante los electrodos (6) de columna, a los píxeles, en los que partes de los electrodos (6) de columna están dispuestos paralelos a bandas (15) mutuamente separadas de un material conductor, o partes de los electrodos (5) de fila están dispuestos paralelos a bandas (25) mutuamente separadas de un material conductor **caracterizado porque** el sustrato (3) es flexible y porque las bandas (15, 25) mutuamente separadas forman derivaciones con los electrodos (6, 5 respectivamente) con respecto a los que están dispuestas paralelas.
- 10 2. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 1, en el que partes de los electrodos (6) de columna están dispuestas paralelas a bandas (15) mutuamente separadas de un material conductor que están eléctricamente aisladas de los electrodos (6) de columna, o partes de los electrodos (5) de fila están dispuestas paralelas a bandas (25) mutuamente separadas de un material conductor que están eléctricamente aisladas de los electrodos (5) de fila.
- 15 3. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que las bandas (15) de un material conductor tienen una dimensión que, en la dirección del electrodo (6) de columna, es sustancialmente igual a la longitud de un pixel en la dirección del electrodo (6) de columna, reducida por la anchura de un electrodo (5) de fila.
- 20 4. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que las bandas (25) de un material conductor tienen una dimensión que, en la dirección del electrodo (5) de fila, es sustancialmente igual a la longitud de un pixel en la dirección del electrodo (5) de fila, reducida por la anchura de un electrodo (6) de columna.
5. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que las bandas (15, 25) de un material conductor en la dirección del electrodo (6) de columna o en la dirección del electrodo (5) de fila tienen sustancialmente el mismo espaciado que los píxeles en las direcciones correspondientes.
- 25 6. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que las bandas (25) de un material conductor y los electrodos (5) de fila están fabricados del mismo material.
7. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que las bandas (15) de un material conductor y los electrodos (6) de columna están fabricados del mismo material.
8. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que se usa un material orgánico como un material semiconductor para los elementos (8) de conmutación.
- 30 9. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 2, en el que se usa un material orgánico para aislamiento eléctrico de las bandas (25) mutuamente separadas de los electrodos de columna o para aislamiento eléctrico de las bandas (15) mutuamente separadas de los electrodos (5) de fila.
10. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende una celda de emisión de luz con un material de emisión de luz orgánico.
- 35 11. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende una celda de modulación de luz con un material de cristal líquido o que comprende una celda de emisión de luz con un material luminiscente orgánico.

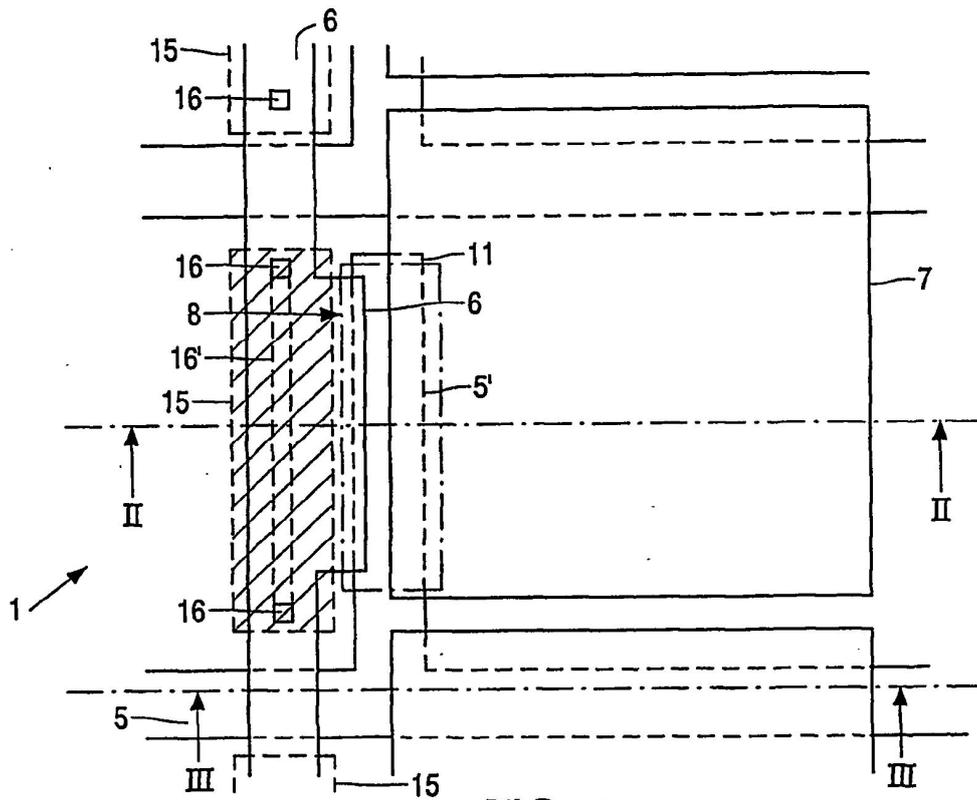


FIG. 1

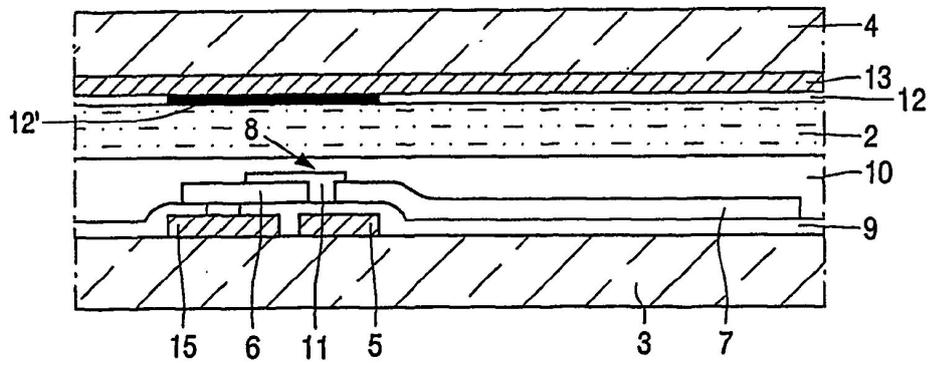


FIG. 2

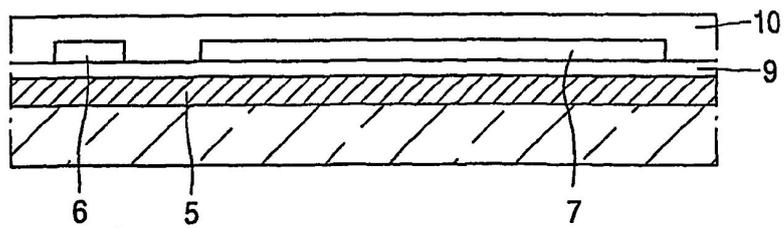


FIG. 3

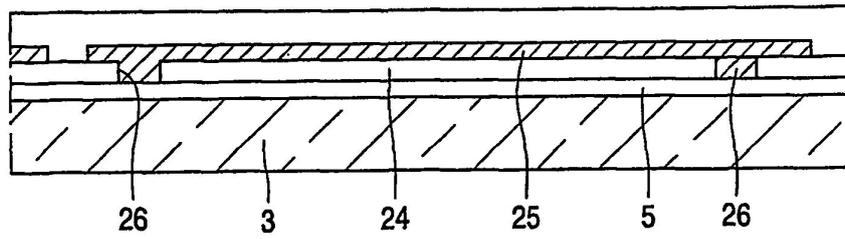


FIG. 4

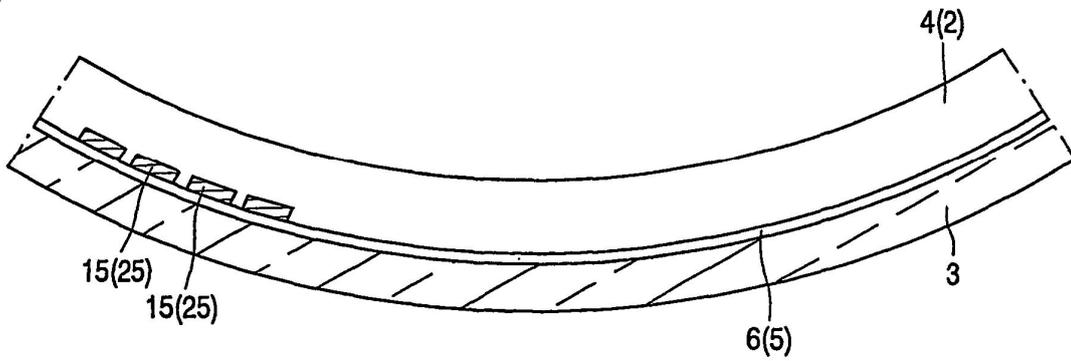


FIG. 5

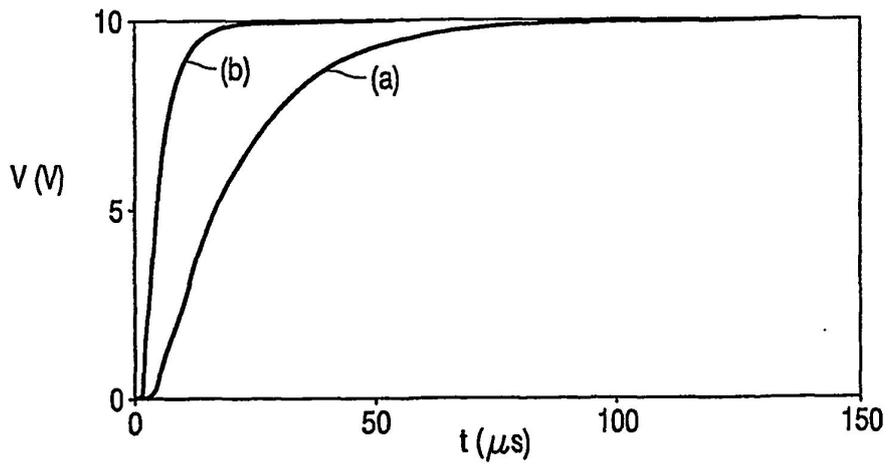


FIG. 6