



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 279 854**

(51) Int. Cl.:
H01J 17/49 (2006.01)
H01J 9/14 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **02257631 .8**
(86) Fecha de presentación : **05.11.2002**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1308982**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **07.05.2003**

(54) Título: **Un panel de visualización de plasma y su método de fabricación.**

(30) Prioridad: **05.11.2001 KR 10-2001-0068674**
05.11.2001 KR 10-2001-0068675
05.11.2001 KR 10-2001-0068676
06.11.2001 KR 10-2001-0069011
06.11.2001 KR 10-2001-0069012

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.09.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.09.2007

(73) Titular/es: **LG ELECTRONICS Inc.**
20, Yoido-dong, Youngdungpo-gu
Seoul, KR

(72) Inventor/es: **Joo, Young Dae;**
Choi, Tae Wan;
Park, Seung Tea;
Kim, Soon Hak;
Kang, Seok Dong;
Kim, Sang Tae y
Bae, Hyoung Kyun

(74) Agente: **Ungría López, Javier**

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

Un panel de visualización de plasma y su método de fabricación.

5 **Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un panel de visualización de plasma y su método de fabricación, y más en particular, a un sustrato delantero de un panel de visualización de plasma capaz de formar simultáneamente una capa negra colocada dentro de una descarga y una matriz negra colocada entre celdas de descarga.

Antecedentes de la técnica anterior

En general, un panel de visualización de plasma (denominado a continuación un PDP) es un dispositivo de visualización en el que se genera luz visible cuando rayos ultravioleta generados por descarga de gas a baja presión excitan un fósforo.

Los PDPs son de grosor más fino y de peso más ligero que los tubos de rayos catódicos equivalentes (CRTs) que hasta ahora se han empleado principalmente como dispositivos de visualización. Los PDPs tienen ventajas porque se puede realizar pantallas de alta definición de imagen y de gran tamaño.

Un PDP que tiene las ventajas descritas anteriormente incluye muchas celdas de descarga dispuestas en forma de matriz, y cada una de las celdas de descarga forma un pixel de un panel de visualización.

Las figuras 1 y 2 muestran la estructura de un panel general de visualización de plasma. Como se representa en las figuras 1 y 2, el panel de visualización de plasma incluye un sustrato delantero 10 en el que se visualiza una imagen y un sustrato trasero 20 espaciado del sustrato delantero 10 con un intervalo predeterminado y que mira al sustrato delantero 10. Una pluralidad de electrodos de mantenimiento 11 están dispuestos en paralelo en el sustrato delantero 10. El electrodo de mantenimiento 11 consta de un electrodo transparente 11a y un electrodo bus 11b. El electrodo transparente 11a se hace de ITO (óxido de indio y estaño) y el electrodo bus 11b se hace de material conductor tal como plata. El electrodo bus 11b se forma en el electrodo transparente 11a.

Generalmente, es conocido que la plata (Ag), que constituye los electrodos bus, no puede transmitir la luz generada por descarga, sino que refleja luces externas. Tal plata empeora el contraste de la visualización de plasma. Para superar este problema, se forma un electrodo negro 11c entre el electrodo transparente 11a y el electrodo bus 11b con el fin de mejorar el contraste. Una capa dieléctrica 12 limita corriente de descarga y se recubre en el electrodo de mantenimiento 11. La capa dieléctrica 12 aísla un par de los electrodos uno de otro. Se forma una capa protectora 13 en la capa dieléctrica 12 para mejorar la condición de descarga. Se deposita óxido de magnesio (MgO) en la capa protectora 13.

Como se representa en la figura 2, se dispone una matriz negra 14 entre celdas de descarga. La matriz negra 14 realiza una función de tamizado de luz para absorber luces externas generadas fuera del sustrato delantero 10 y reduce la reflexión y una función de mejorar la pureza del sustrato delantero 10 y el contraste. Nervios barrera tipo tira (tipo cavidad) 21 están dispuestos en paralelo uno con otro en el sustrato trasero 20 para formar una pluralidad de espacios de descarga, por ejemplo, celdas de descarga. Una pluralidad de electrodos de dirección 22 están dispuestos en paralelo con el nervio barrera y realizan descarga de dirección en la posición donde los electrodos de dirección 22 se cruzan sobre los electrodos de mantenimiento 11.

La capa de fósforo RGB 23, que es excitada por el rayo ultravioleta en vacío generado por una celda de descarga y emite rayos visibles, se recubre dentro del nervio barrera 21. Se forma un dieléctrico inferior 24 en el sustrato trasero 20 y toda la superficie del electrodo de dirección 22 por recocido.

Se describirá un método de fabricar un sustrato delantero del panel de visualización de plasma convencional estructurado como antes.

Las figuras 3A a 3G muestran un método de fabricar un sustrato delantero del panel de visualización de plasma convencional. Como se representa en las figuras 3A a 3G, se forma un electrodo transparente 11a de ITO (óxido de indio y estaño) en el sustrato delantero 10. Se imprime una pasta negra en el sustrato delantero 10 incluyendo el electrodo transparente 11a y se seca a una temperatura de aproximadamente 120°C para formar una capa de electrodo negra como se representa en la figura 3A. Posteriormente, encima se imprime una pasta de plata (Ag) y se seca para formar un electrodo bus 11b como se representa en la figura 3B. La pasta de plata (Ag) se expone al rayo ultravioleta usando una primera fotomáscara 30 como se representa en la figura 3C. La pasta de plata expuesta se revela y recuece en un horno de recocido (no representado en la figura 3D) a una temperatura de aproximadamente 550°C o más durante aproximadamente tres horas o más, como se representa en la figura 3D. A continuación, se imprime una pasta dieléctrica en la pasta de plata revelada y secada como se representa en la figura 3E. Posteriormente, se imprime una matriz negra 14 en una zona de no descarga entre celdas de descarga como se representa en la figura 3F. La capa dieléctrica y la matriz negra se recuecen simultáneamente en el horno de recocido (no representado en la figura 3G) a una temperatura de 550°C o más durante aproximadamente tres horas o más, como se representa en la figura 3G.

JP 10 092 325 describe un panel de visualización de plasma y método de fabricarlo, que describe las características del preámbulo de las reivindicaciones independientes. En particular, la aplicación describe una mejora de contraste evitando la reflexión de luz entre celdas.

5 Como se ha descrito anteriormente, al fabricar el sustrato delantero del panel de visualización de plasma convencional, el electrodo bus 11b se forma por un total de tres procesos de impresión y secado que se realizan una vez para cada capa de electrodo negra 11c, electrodo bus 11b y matriz negra 14 y dos procesos de recocido. Para ello, el proceso de fabricación es demasiado largo y se incrementan los costos de producción.

10 Por otra parte, en general, se desea que el intervalo entre los electrodos bus en celda de descarga esté lo más distante que sea posible para ampliar el espacio de descarga para mejorar el brillo. Sin embargo, como el método de fabricación de la figura 3, el electrodo bus se forma solamente en el electrodo transparente en la celda de descarga, de modo que se limita la ampliación del intervalo entre los electrodos bus en el panel de visualización de plasma convencional. Si el electrodo bus se forma en la zona de no descarga, la partícula de plata (Ag) del electrodo bus migra y une con la
15 partícula activa del sustrato delantero para cambiar el color de los electrodos bus y bajar la temperatura de color del panel deseado impreso, que da lugar a la repentina reducción de brillo. Además, partículas de plata del electrodo bus migran produciendo destrucción aislante.

Consiguientemente, en el panel de visualización de plasma convencional, el electrodo bus se forma en el electrodo
20 transparente en la celda de descarga, de modo que la posibilidad de mejora del brillo por ampliación del intervalo entre los electrodos bus es limitada. Aunque el electrodo bus se forme en la zona de no descarga con un intervalo predeterminado, la migración de partículas de plata (Ag) cambia el color del electrodo bus con el fin de disminuir el brillo.

25 Resumen de la invención

La presente invención proporciona un panel de visualización de plasma y método de fabricarlo como se expone en las reivindicaciones 1 y 11, respectivamente.

30 Sería deseable superar los problemas y las desventajas de la técnica anterior relacionada.

En particular, sería deseable proporcionar un panel de visualización de plasma y su método para simplificar el proceso de fabricación formando simultáneamente la capa negra y la matriz negra.

35 También sería deseable proporcionar un panel de visualización de plasma y su método para mejorar el brillo del panel de visualización de plasma formando una porción del electrodo bus en la zona de no descarga.

También sería deseable proporcionar un panel de visualización de plasma y su método para reducir el costo de producción y evitar que celdas de descarga adyacentes se cortocircuiten usando un polvo negro conductor y no conductor barato. Para lograr estos objetos y otras ventajas y según la finalidad de la invención, como se realiza y se describe
40 aquí ampliamente, una realización preferida de la presente invención proporciona un panel de visualización de plasma incluyendo: un sustrato delantero; un sustrato trasero dispuesto a un intervalo predeterminado del sustrato delantero; una pluralidad de electrodos de mantenimiento dispuestos en paralelo uno con otro en el sustrato delantero; una pluralidad de electrodos de datos dispuestos en una dirección perpendicular a la pluralidad de electrodos de mantenimiento
45 en el sustrato trasero; y una pluralidad de nervios barrera dispuestos a un intervalo constante entre el sustrato delantero y el sustrato trasero para dividir celdas de descarga; donde cada uno de los electrodos de mantenimiento incluye: un electrodo transparente; y un electrodo bus dispuesto en el electrodo transparente, donde se forma una capa negra entre el electrodo transparente y el electrodo bus para mejorar el contraste de modo que la capa negra cubra una superficie completa del sustrato delantero expuesto a una zona de no descarga entre las celdas de descarga.

50 Preferiblemente, la capa negra formada en la zona de no descarga es una matriz negra. Preferiblemente, el electrodo bus se forma solamente en la capa negra formada en el electrodo transparente en la celda de descarga o el electrodo bus se forma en una zona que se extiende desde una parte de la capa negra formada en el electrodo transparente en la celda de descarga a una parte de la capa negra formada en la zona de no descarga. Preferiblemente, la capa negra
55 incluye un polvo negro hecho de al menos uno seleccionado del grupo que consta de óxidos a base de cobalto (Co), óxidos a base de cromo (Cr), óxidos a base de manganeso (Mn), óxidos a base de cobre (Cu), óxido a base de hierro (Fe) y óxidos a base de carbono (C). Preferiblemente, la capa negra contiene una fritada de vidrio que tiene un punto de ablandamiento alto de 450°C o más, incluyendo la fritada de vidrio al menos uno seleccionado del grupo que consta de $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3$, $\text{ZnO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ y $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-CaO-SiO}_2$.

60 Otra realización preferida de la presente invención proporciona un panel de visualización de plasma incluyendo: un sustrato delantero; un sustrato trasero dispuesto a un intervalo predeterminado del sustrato delantero; una pluralidad de electrodos de mantenimiento dispuestos en paralelo uno con otro en el sustrato delantero; una pluralidad de electrodos de datos dispuestos en una dirección perpendicular a la pluralidad de electrodos de mantenimiento en el sustrato
65 trasero; y una pluralidad de nervios barrera dispuestos a un intervalo constante entre el sustrato delantero y el sustrato trasero para dividir celdas de descarga, donde cada uno de los electrodos de mantenimiento incluye: un electrodo transparente; y un electrodo bus formado en el electrodo transparente, donde se forma una capa negra entre el electrodo transparente y el electrodo bus para mejorar el contraste, donde una matriz negra se forma entre las celdas de descarga,

donde la capa negra y la matriz negra se forman a la misma altura del sustrato delantero y se hacen de un mismo material.

Preferiblemente, la capa negra y la matriz negra se forman simultáneamente por el mismo proceso.

Otra realización preferida de la presente invención proporciona un método de fabricar un panel de visualización de plasma incluyendo un sustrato delantero; un sustrato trasero dispuesto a un intervalo predeterminado del sustrato delantero; una pluralidad de electrodos de mantenimiento dispuestos en paralelo uno con otro en el sustrato delantero; una pluralidad de electrodos de datos dispuestos en una dirección perpendicular a la pluralidad de electrodos de mantenimiento en el sustrato trasero; y una pluralidad de nervios barrera dispuestos a un intervalo constante entre el sustrato delantero y el sustrato trasero para dividir celdas de descarga, incluyendo el método los pasos de: (a) formar la pluralidad de electrodos transparentes en paralelo uno con otro en el sustrato delantero; (b) recubrir una pasta negra en una superficie completa del sustrato delantero en la que se forma la pluralidad de electrodos transparentes, y secar la pasta negra recubierta; (c) exponer una zona donde se está formando una capa negra usando una primera fotomáscara; (d) recubrir una pasta de electrodo bus en la pasta negra expuesta y secar la pasta de electrodo bus recubierta; (e) exponer una zona donde se forma un electrodo bus usando una segunda fotomáscara; (f) revelar y recocer el sustrato delantero expuesto para formar la capa negra y el electrodo bus; y (g) recubrir una pasta dieléctrica en toda la superficie de sustrato delantero en la que se forma la capa negra y el electrodo bus, y secar la pasta dieléctrica recubierta.

La primera fotomáscara tiene una configuración tal que la capa negra se forme en una zona que se extiende desde el electrodo transparente en una celda de descarga a un electrodo transparente en una celda de descarga adyacente mediante una zona de no descarga entre las celdas de descarga. Es deseable que la capa negra formada en la zona de no descarga sea una matriz negra. Preferiblemente, la segunda fotomáscara tiene una configuración en la que el electrodo bus se forma del mismo tamaño que la capa negra formada en el electrodo transparente en una celda de descarga, o la segunda fotomáscara tiene una configuración tal que el electrodo bus se forma en una zona que se extiende desde una parte de la capa negra formada en el electrodo transparente en la celda de descarga a una parte de la capa negra formada en la zona de no descarga.

Otra realización preferida de la presente invención proporciona un método de fabricar un panel de visualización de plasma incluyendo: un sustrato delantero; un sustrato trasero dispuesto a un intervalo predeterminado del sustrato delantero; una pluralidad de electrodos de mantenimiento dispuestos en paralelo uno con otro en el sustrato delantero; una pluralidad de electrodos de datos dispuestos en una dirección perpendicular a la pluralidad de electrodos de mantenimiento en el sustrato trasero; y una pluralidad de nervios barrera dispuestos a un intervalo constante entre el sustrato delantero y el sustrato trasero para dividir celdas de descarga, incluyendo el método los pasos de: (a) formar la pluralidad de electrodos transparentes en paralelo uno con otro en el sustrato delantero; (b) recubrir una pasta negra en toda la superficie del sustrato delantero en la que se forma la pluralidad de electrodos transparentes, y secar la pasta negra recubierta; (c) exponer una zona donde se forma una matriz negra usando una primera fotomáscara; (d) recubrir una pasta de electrodo bus en la pasta negra expuesta y secar la pasta de electrodo bus recubierta; (e) exponer una zona donde se forma un electrodo bus usando una segunda fotomáscara; (f) revelar y recocer el sustrato delantero expuesto para formar la matriz negra y el electrodo bus; y (g) recubrir una pasta dieléctrica en toda la superficie del sustrato delantero en la que se forman la capa negra y el electrodo bus, y secar la pasta dieléctrica recubierta.

La capa negra se forma extendiéndose desde el electrodo transparente formado en una celda de descarga a una parte de una zona de no descarga entre la celda de descarga y una celda de descarga adyacente. Preferiblemente, la capa negra se forma simultáneamente en el paso (e) exponiendo zonas donde se está formando el electrodo bus.

Según un ejemplo comparativo un método de fabricar un panel de visualización de plasma incluye: un sustrato delantero; un sustrato trasero dispuesto a un intervalo predeterminado del sustrato delantero; una pluralidad de electrodos de mantenimiento dispuestos en paralelo uno con otro en el sustrato delantero; una pluralidad de electrodos de datos dispuestos en una dirección perpendicular a la pluralidad de electrodos de mantenimiento en el sustrato trasero; y una pluralidad de nervios barrera dispuestos a un intervalo constante entre el sustrato delantero y el sustrato trasero para dividir celdas de descarga; incluyendo el método los pasos de: (a) formar la pluralidad de electrodos transparentes en paralelo uno con otro en el sustrato delantero; (b) recubrir una pasta negra en todo el sustrato delantero en el que se forma la pluralidad de electrodos transparentes, y secar la pasta negra; (c) exponer una zona donde se está formando una capa negra y una matriz negra usando una primera fotomáscara; (d) recubrir una pasta de electrodo bus en la pasta negra expuesta y secar la pasta de electrodo bus recubierta; (e) exponer una zona donde se está formando un electrodo bus usando una segunda fotomáscara; (f) revelar y recocer el sustrato delantero expuesto para formar la matriz negra y el electrodo bus; y (g) recubrir una pasta dieléctrica en toda la superficie del sustrato delantero en la que se forman la capa negra y el electrodo bus, y secar la pasta dieléctrica.

Preferiblemente, la capa negra y la matriz negra se forman simultáneamente.

Se ha de entender que la descripción general anterior y la descripción detallada siguiente de realizaciones de la presente invención son ejemplares y explicativas y se pretende que den una explicación adicional de la presente invención reivindicada.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos acompañantes, que se incluyen para ofrecer una comprensión adicional de la presente invención y se incorporan y constituyen parte de esta solicitud, ilustran realización(es) de la presente invención y ejemplos comparativos, y juntamente con la descripción sirven para explicar el principio de la presente invención. En los dibujos:

La figura 1 representa una estructura de un panel general de visualización de plasma.

La figura 2 representa una estructura de un sustrato delantero del panel de visualización de plasma de la figura 1.

Las figuras 3A a 3G muestran un método de fabricar un sustrato delantero del panel de visualización de plasma de la figura 2.

La figura 4 representa una estructura de un sustrato delantero del panel de visualización de plasma según un primer ejemplo comparativo.

Las figuras 5A a 5F muestran un método de fabricar un sustrato delantero del panel de visualización de plasma de la figura 4.

La figura 6 ilustra una muesca en un electrodo bus al fabricar un sustrato delantero del panel de visualización de plasma de las figuras 5A a 5F.

La figura 7A a 7F muestran un método de fabricar un sustrato delantero del panel de visualización de plasma para evitar la muesca del electrodo bus.

La figura 8 representa una estructura de un sustrato delantero del panel de visualización de plasma según un segundo ejemplo comparativo.

La figura 9 es representa una estructura de un sustrato delantero del panel de visualización de plasma según una primera realización de la presente invención.

Las figuras 10A a 10F muestran un método de fabricar un sustrato delantero del panel de visualización de plasma de la figura 9.

La figura 11 representa una estructura de un sustrato delantero del panel de visualización de plasma según una segunda realización de la presente invención.

Las figuras 12A a 12F muestran un electrodo bus que se desplaza cada vez más a una zona de no descarga en el sustrato delantero del panel de visualización de plasma de la figura 11.

La figura 13 representa una estructura para medición de la resistencia de contacto de la capa negra al fabricar un sustrato delantero del panel de visualización de plasma según las realizaciones primera a segunda de la presente invención.

Y las figuras 14A y 14B muestran punteados y burbujas de aire de electrodo generadas por fritada de vidrio que tiene un punto de ablandamiento de aproximadamente 425°C.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Ahora se hará referencia con detalle a un primer ejemplo comparativo. Por razones de conveniencia de la explicación, las referencias usadas en la descripción de la técnica anterior se usarán a continuación con respecto a los elementos de la presente invención correspondientes a los de la técnica anterior.

La figura 4 representa la estructura del sustrato delantero del panel de visualización de plasma según el primer ejemplo comparativo. Con referencia a la figura 4, una matriz negra 14 y una capa negra 11c se forman al mismo tiempo en el panel delantero 10 del panel de visualización de plasma. En otros términos, se recubre una pasta negra en toda la superficie del panel delantero 10 que tiene un electrodo transparente 11a, se seca y expone a rayos ultravioleta usando una fotomáscara para formar la capa negra 11c y la matriz negra 14. Entonces, la fotomáscara tiene una configuración formada deliberadamente para formar la capa negra 11c y la matriz negra 14.

Consiguientemente, como se ha descrito anteriormente, la capa negra 11c y la matriz negra 14 se forman simultáneamente por un proceso de exposición usando la fotomáscara configurada. Así, la capa negra 11c y la matriz negra 14 se forman de manera que tengan la misma altura del sustrato delantero 10. La capa negra 11c y la matriz negra 14 se forman del mismo material dado que la pasta negra se puede recubrir totalmente en el panel delantero 10 y secarse.

Un método para fabricar la estructura del sustrato delantero del panel de visualización de plasma se ilustra en las figuras 5A a 5F. Las figuras 5A a 5F muestran el sustrato delantero del panel de visualización de plasma.

En primer lugar, se recubre la pasta negra en el sustrato delantero 10 mediante un proceso de impresión y se seca mediante un proceso de secado como se representa en la figura 5A. En este caso, se formó deliberadamente una pluralidad de los electrodos transparentes 11a en el sustrato delantero 10.

5 El sustrato delantero 10 en el que la pasta negra se recubre y seca, se expone a los rayos ultravioleta usando una primera fotomáscara 30 para formar una configuración en la zona en que se forma una matriz negra como se representa en la figura 5B.

10 En el sustrato delantero 10 se recubre una pasta de plata (Ag) que se expone al rayo ultravioleta, y se seca como se representa en la figura 5C.

15 El sustrato delantero 10 en el que la pasta de plata (Ag) se recubre y seca, se expone al rayo ultravioleta usando una segunda fotomáscara 30' para formar una configuración en la zona en que se forman electrodos bus como se representa en la figura 5D. El sustrato delantero 10 que se expone al rayo ultravioleta, se revela usando una solución de revelado y se realiza un proceso de recocido en el sustrato delantero 10 para formar una matriz negra 14 y electrodos bus 11b como se representa en la figura 5E.

20 Se recubre una pasta dieléctrica en el sustrato delantero 10 en el que la matriz negra 14 y los electrodos bus 11b se forman y secan, y se realizan procesos de recocido en el sustrato delantero 10 como se representa en la figura 5F.

25 Como se ha descrito en el proceso de fabricación de las figuras 5A a 5F, dado que la capa negra 11c y la matriz negra 14 se forman al mismo tiempo usando la primera fotomáscara 30, la presente invención simplifica el proceso de fabricación en comparación con el de la técnica relacionada en la capa negra 11c y la matriz negra 14 se forman por separado. En otros términos, en comparación con la técnica relacionada, la presente invención omite el paso de formar la matriz negra por separado, reduce el costo de material, la fotomáscara y la solución de limpieza para formar la matriz negra y no necesita una impresora ni una secadora usadas al formar la matriz negra.

30 En el aspecto de calidad del panel, se evita la desalineación debida a usar una fotomáscara para formar una matriz negra por separado en la técnica relacionada. En la presente invención, dado que la capa negra y la matriz negra se pueden formar al mismo tiempo en lotes, se mejora la configuración característica de la matriz negra.

35 En el proceso de fabricación de las figuras 5A a 5F, la capa negra 11c se forma exponiendo solamente la pasta de plata (Ag) recubierta en la pasta negra sin realizar ningún proceso de exposición adicional. La capa negra 11c se forma entre un electrodo transparente 11a y un electrodo bus 11b. Si la capa negra 11c no se expone al rayo ultravioleta directamente, sino que más tarde expone al rayo ultravioleta la zona donde se está formando el electrodo bus, la solución de revelado escapa a la capa negra al revelar la zona donde se formará el electrodo bus. Esto da lugar al fenómeno de muesca en que la porción inferior de la capa negra 11c es sobreatacada como se representa en la figura 6. La muesca hace que la forma del electrodo bus cambie a forma de borde rizado en el proceso de recocido o hace que se generen burbujas de aire en los electrodos dado que no se introduce un dieléctrico en la porción de borde rizado al recubrir la pasta dieléctrica en el electrodo bus. Las burbujas de aire dan lugar a defecto de las celdas, destrucción del aislante, etc.

40 Un método de fabricación del sustrato delantero del panel de visualización de plasma para evitar muesca se describe en las figuras 7A a 7F. Las figuras 7A a 7F muestran el método de fabricación del sustrato delantero del panel de visualización de plasma para evitar la muesca de los electrodos bus.

45 Con referencia a las figuras 7A a 7F, después de recubrir una pasta negra en un sustrato delantero 10 que tiene una pluralidad de electrodos transparentes en un proceso de impresión/secado como se representa en la figura 7A, la pasta negra se expone usando una primera fotomáscara 30 para formar una configuración en la zona en la que se formarán una capa negra y una matriz negra, como se representa en la figura 5B. En este caso, se forma deliberadamente una configuración en la primera fotomáscara 30 para exponer la zona donde se formarán la capa negra y la matriz negra.

50 Después de recubrir una pasta de plata (Ag) en el sustrato delantero expuesto 10 en un proceso de impresión/secado como se representa en la figura 7C, la pasta de plata se expone usando una segunda fotomáscara 30' para formar una configuración en la zona donde se formará un electrodo bus 11b, como se representa en la figura 7D. Se forma una matriz negra 14 y un electrodo bus 11b en un proceso de revelado y recocido como se representa en la figura 7E.

60 Después de realizar el proceso de impresión/secado en el que la pasta dieléctrica se recubre en el sustrato delantero 10 en el que se forman la matriz negra 14 y un electrodo bus 11b, la pasta dieléctrica se recuece, como se representa en la figura 7F. Consiguientemente, como se representa en la figura 7B, al exponer la zona donde se formará la matriz negra, la zona donde se formará la capa negra se expone juntamente durante el revelado, de modo que se evita el escape de la solución de revelado a la zona de la capa negra y así también se evita la generación de la muesca. La capa negra 11c se forma juntamente con el electrodo bus 11b durante el revelado. Consiguientemente, la capa negra 11c se forma entre el electrodo transparente 11a y el electrodo bus 11b.

65 Como resultado, como se representa en las figuras 7A a 7F, las zonas donde se formarán la capa negra y la matriz negra se exponen al mismo tiempo usando la primera fotomáscara 30 donde se forman las configuraciones de la capa negra y la matriz negra, de modo que la capa negra 11c y la matriz negra 14 se puedan formar al mismo tiempo. En contraposición al método de exponer solamente la zona en la que se formará una matriz negra como se representa en

la figura 5B, la zona donde se formará una matriz negra se expone simultáneamente conjuntamente con la zona donde se formará una matriz negra, de modo que se puede evitar deliberadamente la muesca que se puede generar durante el revelado, como se representa en las figuras 7A a 7F.

5 En el sustrato delantero 10 del panel de visualización de plasma fabricado por el método representado en las figuras 7A a 7F, partículas de plata (Ag) migran y se unen con partículas de plomo (Pb) en el sustrato delantero 10 cambiando los colores del electrodo bus 11b, de modo que se reduce la temperatura de color y se degenera el brillo. La migración de partículas de plata (Ag) puede producir destrucción del aislante.

10 Como se ha descrito anteriormente, la estructura del sustrato delantero del panel de visualización de plasma para evitar que el color de los electrodos bus cambie debido a migración de partículas de plata (Ag) se ilustra en la figura 8. La figura 8 representa la estructura del sustrato delantero del panel de visualización de plasma según el segundo ejemplo comparativo. Con referencia a la figura 8, el sustrato delantero 10 del panel de visualización de plasma se extiende desde un electrodo transparente 11a a una parte de la zona de no descarga situada entre una celda de descarga A y una celda de descarga adyacente B. En este caso, cuando se supone que el intervalo entre el electrodo transparente 11a en la celda de descarga A y el electrodo transparente 11a' en la celda de descarga adyacente B es el mismo que el de la figura 4, la anchura de la matriz negra 14 se reduce tanto como la capa negra 11c se extiende a una parte de la zona de no descarga.

20 El método de fabricar el sustrato delantero del panel de visualización de plasma es el mismo que el de las figuras 5A a 5F y 7A a 7F. Para formar la capa negra incluyendo una parte de la zona de descarga, hay que fabricar la fotomáscara en la que se forma deliberadamente una configuración de tal manera que se formen las zonas donde la capa negra y el electrodo bus puede ser mayor que las de las figuras 5A a 5F y 7A a 7F.

25 La figura 9 representa la estructura del sustrato delantero del panel de visualización de plasma según la primera realización de la presente invención. En general, el sustrato delantero del panel de visualización de plasma incluye la zona de descarga donde se produce la descarga y la zona de no descarga donde no se produce descarga. La zona de no descarga es la zona formada entre la celda de descarga y su celda de descarga adyacente donde se forma un par de electrodos transparentes 11a.

30 En el sustrato delantero 10 del panel de visualización de plasma según la primera realización de la presente invención, la capa negra 11c se forma entre electrodos transparentes 11a y 11b y se recubre en la zona de no descarga entre las celdas de descarga A y B. En este caso, es deseable que la capa negra formada entre las zonas de no descarga sea una matriz negra. El ejemplo anterior prevé que la capa negra no esté espaciada una distancia constante de una matriz negra. Sin embargo, en la primera realización de la presente invención, la capa negra y la matriz negra no están espaciadas, sino que se forman integralmente. Además, la capa negra y la matriz negra se forman al mismo tiempo.

35 Se describirá el método de fabricar el sustrato delantero del panel de visualización de plasma según la primera realización de la presente invención. Las figuras 10A a 10F representan el método de fabricar el sustrato delantero del panel de visualización de plasma de la figura 9.

40 Con referencia a las figuras 10A a 10F, se recubre una pasta negra en el sustrato delantero 10 donde se forma una pluralidad de electrodos transparentes 11a, como se representa en la figura 10A. La pasta negra recubierta se expone usando una primera fotomáscara 30 para formar una configuración en la zona donde se formará una capa negra, como se representa en la figura 10B. En este caso, es deseable formar deliberadamente una configuración en la primera fotomáscara 30 con el fin de exponer la zona entre el electrodo transparente 11a en la celda de descarga A y el electrodo transparente 11a' en la celda de descarga adyacente B e incluyendo una porción del electrodo transparente 11a y una porción del electrodo transparente 11a'. Se recubre una pasta de plata (Ag) en el sustrato delantero expuesto 10 en un proceso de impresión/secado, como se representa en la figura 10C. La pasta de plata (Ag) recubierta se expone usando una segunda fotomáscara 30' para formar una configuración en la zona donde se formará un electrodo bus, como se representa en la figura 10D. El sustrato delantero expuesto 10 es revelado por solución de revelado y recocado para formar una capa negra 11c y electrodo bus 11b, como se representa en la figura 10E. Después de recubrir pasta dieléctrica en el sustrato delantero 10 en el que se forman la capa negra 11c y el electrodo bus, se realiza un proceso de secado y recocado, como se representa en la figura 10F.

55 Como se representa en las figuras 9 y 10A a 10F, según la primera realización, la capa negra y la matriz negra no se forman por separado, sino que la capa negra 11c formada entre el electrodo transparente 11a y el electrodo bus 11b se forma para recubrimiento en la zona de no descarga. En otros términos, la capa negra 11c y la matriz negra se forman al mismo tiempo para mejorar el contraste y reducir el costo de producción.

60 Por otra parte, como se representa en las figuras 9 y 10A a 10F, la capa negra se forma con la matriz negra en una y el electrodo bus 11b formado en la capa negra es desplazado para formación en la zona de no descarga de modo que se pueda mejorar el brillo. En otros términos, como se ha descrito anteriormente, el intervalo entre dos electrodos bus 11b y 11b' en una celda de descarga es largo usando una zona de no descarga como un límite con el fin de contribuir a una mejora de brillo. Consiguientemente, se forman dos electrodos bus 11b y 11b' en una celda de descarga en una porción de la celda de no descarga adyacente de modo que el intervalo entre los electrodos bus 11b y 11b' sea más largo con el fin de mejorar el brillo. Esto se describirá con referencia a la figura 11. La figura 11 representa la estructura del sustrato delantero del panel de visualización de plasma según la cuarta realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 11, la capa negra 11c se forma entre el electrodo transparente 11a y el electrodo bus 11b en el sustrato delantero 10 del panel de visualización de plasma según la segunda realización de la presente invención y también la capa negra 11c se recubre en la zona completa de no descarga entre una celda de descarga A y una celda de descarga B en el sustrato delantero 10. En este caso, en el sustrato delantero 10 del panel de visualización de plasma según la segunda realización de la presente invención, el electrodo bus 11b se forma en la zona incluyendo una porción de la capa negra 11c formada en el electrodo transparente 11a en la celda de descarga A y una porción de la capa negra 11c formada en la zona de no descarga en comparación con la figura 9. La capa negra 11c se recubre en una porción del electrodo transparente 11a y la zona completa de no descarga como se representa en la figura 9. El electrodo bus 11b se desplaza para formación en una porción de la zona de no descarga en la capa negra 11c. Consiguientemente, como se representa en la figura 9, el electrodo bus 11b es desplazado para formación en una porción de la zona de no descarga en el sustrato delantero 10 del panel de visualización de plasma según la segunda realización de la presente invención, como se representa en la figura 11, de modo que el intervalo entre los electrodos bus 11b y 11b' en la celda de descarga B sea tan largo que se mejore el brillo mientras que el electrodo bus se forma solamente en el electrodo transparente 11a, como se representa en la figura 9, de modo que se limite ampliar el intervalo entre electrodos bus formado en una celda de descarga.

El método de fabricar un panel delantero del panel de visualización de plasma según la segunda realización de la presente invención es básicamente el mismo que el de la figura 9. En el caso de fabricar un panel delantero 10 del panel de visualización de plasma según la segunda realización de la presente invención, al fabricar la segunda fotomáscara 30' para exponer la zona donde se formará el electrodo bus, la segunda fotomáscara 30' deberá tener una configuración tal que se exponga el electrodo bus 11b en una porción de electrodo transparente y una porción de zona de no descarga. Consiguientemente, el sustrato delantero 10 en el que se recubre pasta Ag, se expone usando la segunda fotomáscara 30' de modo que el electrodo bus 11b se pueda formar lo mismo que el del sustrato delantero 10 de la segunda realización de la presente invención. Es deseable que la capa negra 11c formada en la zona de no descarga sea una matriz negra. La matriz negra se forma con la capa negra fabricándolas al mismo tiempo.

Como se representa en la figura 12, en el sustrato delantero del panel de visualización de plasma descrito anteriormente, se realiza algún experimento para observar cuándo dependen la eficiencia, el consumo de potencia y el brillo de lo que se desplaza el electrodo bus 11b para formación en la una porción de zona de no descarga. El resultado del experimento se representa en la tabla 1.

La figura 12A representa el electrodo bus en la técnica relacionada y la figura 12B representa un caso en el que el extremo del electrodo bus está en el extremo del electrodo transparente 11b. Las figuras 12C a 12F representan el caso en el que el electrodo bus 11b se recubre cada vez más en una porción de la zona de no descarga. Suponiendo que la anchura L del electrodo bus es constante, como se representa en las figuras 12A a 12F, el electrodo bus es desplazado a la zona de no descarga más y más aparentemente.

TABLA 1

Posición del electrodo bus	Eficiencia (lm/W)	Consumo de potencia (W)	Brillo (cd/m ²)
Técnica anterior (figura 12A)	0,91	2,30	128
0 (figura 12B)	1,02	2,30	149
1/8L (figura 12C)	1,02	2,50	155
3/8L (figura 12D)	1,07	2,60	170
5/8L (figura 12E)	1,03	2,40	185
7/8L (figura 12F)	0,4	10,0	230

ES 2 279 854 T3

En este caso, si la posición del electrodo bus es 1/8L, representa un intervalo en el que una porción del electrodo bus está incluida en una porción de la zona de no descarga. En otros términos, si la anchura el electrodo bus se denomina 'L', una porción del electrodo bus se forma de modo que se desplace 1/8L a la zona de no descarga. Obsérvese que las posiciones de otros electrodos bus significan lo mismo que lo descrito anteriormente.

Como se expone en la tabla 1, se puede hallar que la eficiencia, el consumo de potencia y el brillo se incrementan cuando un electrodo bus se desplaza a una zona de no descarga. Si la posición de un electrodo bus es 1/8L, el brillo no se mejora mucho. Si la posición del electrodo bus es igual o mayor que 7/8L, el brillo se incrementa en gran medida, pero el consumo de potencia se incrementa demasiado. Consiguientemente, si el electrodo bus se forma en la zona de no descarga en el rango de 1/8L-5/8L, la eficiencia, el consumo de potencia y el brillo son buenos. Por lo tanto, como el sustrato delantero 10 del panel de visualización de plasma según la segunda realización de la presente invención, en la estructura en la que se forma una capa negra 11c con el electrodo transparente 11a al mismo tiempo en una zona de no descarga, se forma una porción de un electrodo bus con desplazamiento a una zona de no descarga para mejorar el brillo.

Por otra parte, hasta ahora la fabricación de una capa negra y una matriz negra en la estructura del sustrato delantero del panel de visualización de plasma. Como se ha descrito anteriormente, si la capa negra se forma con la matriz negra al mismo tiempo o simultáneamente, el proceso de fabricación se simplifica reduciendo el costo de producción. Cuando la capa negra se forma con la matriz negra al mismo tiempo, si una porción de un electrodo bus se forma en una zona de no descarga, se puede mejorar el brillo.

Sin embargo, cuando la capa negra se forma con la matriz negra al mismo tiempo como se ha descrito anteriormente, si la capa negra y la matriz negra se forman de polvo negro de un óxido de rutenio conductor convencional (RuO_2), la conductividad del óxido de rutenio produce cortocircuito entre las celdas adyacentes. Consiguientemente, en la presente invención, se usan óxidos no conductores a base de cobalto (Co), óxidos a base de cromo (Cr), óxidos a base de manganeso (Mn), óxidos a base de cobre (Cu), óxido a base de hierro (Fe), óxidos a base de carbono (C), etc, en lugar de óxido de rutenio conductor convencional, como polvo negro para formar una capa negra y una matriz negra.

La tabla 2 representa el resultado del experimento en el que el grosor de la capa negra conteniendo óxido a base de cobalto (Co) de los óxidos conductores varía de grosor. En este experimento, se emplea el mismo proceso y la misma frita de vidrio.

TABLA 2

Cantidad de frita de vidrio contenida (% en peso)	Grosor de película (μm)	Resistencia de contacto ($\text{k}\Omega$) (ITO/electrodo bus)	Voltaje de descarga inicial (V)	Resistencia de adhesión
5	0,1	4	181	X
10	0,3	6	180	=
15	1,2	6	182	O
20	2,5	8	182	O
25	4,1	9	182	O
30	5,0	10	185	O
35	5,8	20	261	O
40	6,1	27	267	O
45	6,1	28	267	O
50	3,6	28	268	O

En la tabla 2, la resistencia de adhesión se describe como 0 (fuerte), = (media), X (débil). La cantidad de frita de vidrio contenida significa la cantidad de frita de vidrio contenida en una pasta negra y el grosor de la capa negra depende de la cantidad de frita de vidrio contenida.

ES 2 279 854 T3

La estructura de experimento para medir la resistencia de contacto en la tabla 2 es la representada en la figura 13. Se forma una capa negra 40 en forma de un cuadrado cuyo lado mide 5 cm de largo y se forma un electrodo de plata (Ag) 41 en la capa negra 40 en forma de un rectángulo cuya anchura es de 3 cm. Se forma un electrodo transparente 42 de manera que se extienda desde el electrodo de plata (Ag) 41 y cruce la capa negra 40. Aquí se mide la resistencia entre la posición 1 en el electrodo de plata 41 y la posición 2 en el electrodo transparente 42.

Como se representa en la tabla 2 del resultado del experimento, si la cantidad de la frita de vidrio contenida en la pasta negra se controla de manera que sea 5-30% en peso, la capa negra 40 es 0,1-5 μm de grueso, la resistencia de contacto es 4-10 $\text{k}\Omega$ y el voltaje de descarga inicial es 180-185 V.

Por el contrario, si la cantidad de la frita de vidrio contenida en la pasta negra se controla de manera que sea igual o superior a 35% en peso, el grosor de la capa negra 40 es igual o mayor que 5,8 μm , la resistencia de contacto es igual o mayor que 20 $\text{k}\Omega$ y el voltaje de descarga inicial es igual o mayor que 261 V.

Como resultado, si el grosor de la capa negra 40 conteniendo la potencia negra del óxido a base de cobalto (Co) no conductor es igual o menor que 5 μm , su resistencia de contacto es igual o menor que 10 $\text{k}\Omega$ y la conductividad es comparativamente tan buena que la capa negra 40 interpuesta entre un electrodo transparente 42 y un electrodo bus 41 distribuya al electrodo bus 41 la corriente que está fluyendo al electrodo transparente 42. Si el óxido a base de cobalto (Co) se usa para formar una matriz negra, la matriz negra es mucho más gruesa que la capa negra y la resistencia de contacto se incrementa en gran medida evitando que se produzca cortocircuito entre las celdas adyacentes.

En general, el óxido de rutenio (RuO_2) es caro, pero los óxidos no conductores a base de cobalto (Co), los óxidos a base de cromo (Cr), los óxidos a base de manganeso (Mn), los óxidos a base de cobre (Cu), el óxido a base de hierro (Fe), los óxidos a base de carbono (C), etc, son comparativamente baratos. Así, se usa uno de tales óxidos no conductores para formar la capa negra y la matriz negra con el fin de reducir el costo de producción.

Por otra parte, generalmente una capa negra convencional también contiene frita de vidrio de tres fases de $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ que tiene un punto de ablandamiento de aproximadamente 425°C así como óxido de rutenio (RuO_2) que es polvo negro conductor con el fin de mejorar la resistencia de adhesión de la capa negra. En este caso, si la capa negra contiene uno de los óxidos no conductores y la capa negra es más fina que 5 μm , cuando se aplica a la capa negra la frita de vidrio de tres fases de $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ que tiene punto de ablandamiento de aproximadamente 425°C , se debilita la resistencia de adhesión de modo que se genera mucho punteado en la matriz negra como se representa en la figura 14A y se generan muchas burbujas de aire en la capa negra formada entre el electrodo bus y el electrodo transparente 11a, como se representa en la figura 14B.

Consiguientemente, con el fin de evitar la generación de muchos punteados y muchas burbujas de aire, el experimento se lleva a cabo como se representa en la tabla siguiente 3. Se usa uno o una mezcla de 2 o más de $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3$, ZnO-SiO_2 , Al_2O_3 y $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-CaO-SiO}_2$ como frita de vidrio de tres fases. Cuando el punto de ablandamiento de la frita de vidrio se ajusta de manera que sea $400\text{-}580^\circ\text{C}$, se observa resistencia de adhesión, generación de punteados y generación de burbujas de aire.

TABLA 3

Punto de ablandamiento ($^\circ\text{C}$) de la frita de vidrio	Resistencia de adhesión	Punteados	Burbujas de aire en electrodo
400	X	O	O
415	=	O	O
430	=	O	O
450	O	=	=
480	O	X	X
510	O	X	X
550	O	X	X
580	X	X	X

ES 2 279 854 T3

En la tabla 3, la resistencia de adhesión se describe como O (fuerte), = (media), X (débil). La generación de punteados y burbujas de aire en electrodo se describe como O (se generan muchas), = (no se generan ni muchas ni pocas), X (se generan unas pocas).

5 Como se expone en la tabla 3, si se usa la frita de vidrio que tiene un punto de ablandamiento alto igual o superior a 450°C, la resistencia de adhesión es mejor y la generación de los punteados y las burbujas de aire en el electrodo se reducen en gran medida.

10 Como se ha descrito anteriormente, según el panel de visualización de plasma y su método de fabricación, se forma una capa negra formada en un electrodo transparente en una celda de descarga y una matriz negra formada en una zona de no descarga al mismo tiempo sin espacio entre ellas para recubrimiento en la zona completa de no descarga. Esto reduce el costo de producción y mejora el contraste del panel de visualización de plasma. Según el panel de visualización de plasma y su método de fabricación de la presente invención, cada electrodo bus en las celdas de descarga se forma con el fin de cubrir parcialmente las zonas de no descarga de modo que los electrodos bus en una
15 celda de descarga estén más espaciados uno de otro. Esto da lugar a una mejora del brillo.

Específicamente, como un polvo negro se usa uno de los óxidos no conductores a base de cobalto (Co), óxidos a base de cromo (Cr), óxidos a base de manganeso (Mn), óxidos a base de cobre (Cu), óxido a base de hierro (Fe), óxidos a base de carbono (C) que son baratos, para formar una capa negra y una matriz negra con el fin de reducir el
20 costo de producción.

Si se usan los óxidos no conductores descritos anteriormente y se forma una capa negra y una matriz negra al mismo tiempo, se evita que se genere cortocircuito.

25 Aunque la descripción de la realización preferida de la presente invención se ha realizado con ejemplos de óxidos a base de cobalto (Co) como un polvo negro y $\text{PhO-B}_2\text{O}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3$, $\text{ZnO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ y $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-CaO-SiO}_2$ como frita de vidrio, los ejemplos no limitan la presente invención, y muchas alternativas, modificaciones, y variaciones serán evidentes a los expertos en la técnica. Es obvio que tales varias alternativas, modificaciones y variaciones se incluyen a condición de que caigan dentro del alcance de la reivindicación.

30 La realización anterior es simplemente ejemplar y no se ha de interpretar como limitación de la presente invención. Las ideas presentes se pueden aplicar fácilmente a otros tipos de aparatos. La descripción de la presente invención pretende ser ilustrativa, y no limitar el alcance de las reivindicaciones. Muchas alternativas, modificaciones y variaciones serán evidentes a los expertos en la técnica.
35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un panel de visualización de plasma incluyendo:

un sustrato delantero (10);

un sustrato trasero (20) espaciado un intervalo predeterminado del sustrato delantero (10);

una pluralidad de electrodos de mantenimiento (11) dispuestos en paralelo uno con otro en el sustrato delantero (10);

una pluralidad de electrodos de datos (22) dispuestos en el sustrato trasero (20) en una dirección perpendicular a la pluralidad de electrodos de mantenimiento (11); y

una pluralidad de nervios barrera (21) dispuestos a un intervalo constante entre el sustrato delantero (10) y el sustrato trasero (20) para dividir celdas de descarga;

donde cada uno de los electrodos de mantenimiento (11) incluye: un electrodo transparente (11a); y un electrodo bus (11b) dispuesto en el electrodo transparente (11 a), incluyendo además el panel

una capa negra (11c) formada entre el electrodo transparente (11a) y el electrodo bus (11b), **caracterizado** porque: la capa negra se extiende de manera que cubra la zona de no descarga compuesta de toda la superficie del sustrato delantero entre las celdas de descarga.

2. El panel de visualización de plasma según la reivindicación 1, donde la capa negra (11c) formada en la zona de no descarga incluye una matriz negra (14).

3. El panel de visualización de plasma según la reivindicación 1 o 2, donde el electrodo bus (11b) está formado en la capa negra (11c) formada en el electrodo transparente (11a) en la celda de descarga.

4. El panel de visualización de plasma según la reivindicación 1 o 2, donde el electrodo bus (11b) está formado en una zona que se extiende desde una parte de la capa negra (11c) formada en el electrodo transparente (11c) en la celda de descarga a una parte de la capa negra formada en la zona de no descarga.

5. El panel de visualización de plasma según la reivindicación 4, donde el electrodo bus (11b) que contacta la capa negra formada en la zona de no descarga tiene una anchura de $1/8L$ a $5/8L$ suponiendo que la longitud del electrodo bus es L .

6. El panel de visualización de plasma según cualquier reivindicación precedente, donde la capa negra (11c) contiene un polvo negro hecho de al menos uno seleccionado del grupo que consta de óxidos a base de cobalto (Co), óxidos a base de cromo (Cr), óxidos a base de manganeso (Mn), óxidos a base de cobre (Cu), óxido a base de hierro (Fe) y óxidos a base de carbono (C).

7. El panel de visualización de plasma según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde la capa negra (11c) contiene una frita de vidrio que tiene un punto de ablandamiento alto de 450°C o más, incluyendo la frita de vidrio al menos uno seleccionado del grupo que consta de $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3$, $\text{ZnO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ y $\text{PbO-8203-CaO-SiO}_2$.

8. El panel de visualización de plasma según la reivindicación 7, donde la frita de vidrio se contiene en una cantidad de 5% en peso a 30% en peso.

9. El panel de visualización de plasma según cualquier reivindicación precedente, donde la capa negra es entre $0,1\text{ }\mu\text{m}$ y $5\text{ }\mu\text{m}$ de grosor.

10. El panel de visualización de plasma según cualquier reivindicación anterior, donde la capa negra formada entre el electrodo transparente y el electrodo bus, y la capa negra que se extiende de manera que cubra la zona de no descarga entre celdas de descarga se forma sustancialmente a la misma altura del sustrato delantero.

11. Un método de fabricar un panel de visualización de plasma incluyendo: un sustrato delantero (10); un sustrato trasero (20) dispuesto a un intervalo predeterminado del sustrato delantero (10); una pluralidad de electrodos de mantenimiento (11) dispuestos en paralelo uno con otro en el sustrato delantero (10); una pluralidad de electrodos de datos (22) dispuestos en una dirección perpendicular a la pluralidad de electrodos de mantenimiento (11) en el sustrato trasero (20); y una pluralidad de nervios barrera (21) dispuestos a un intervalo constante entre el sustrato delantero (10) y el sustrato trasero (10) para dividir celdas de descarga;

incluyendo el método los pasos de:

(a) formar la pluralidad de electrodos transparentes (11a) en paralelo uno con otro en el sustrato delantero (10);

(b) recubrir una pasta negra en una superficie completa del sustrato delantero en la que se forma la pluralidad de electrodos transparentes, y secar la pasta negra recubierta;

(c) exponer una zona donde se está formando una capa negra (11c) usando una primera fotomáscara;

(d) recubrir una pasta de electrodo bus en la pasta negra expuesta y secar la pasta de electrodo bus recubierta;

(e) exponer una zona donde se forma un electrodo bus usando una segunda fotomáscara;

(f) revelar y recocer el sustrato delantero expuesto para formar la capa negra y el electrodo bus; y

(g) recubrir una pasta dieléctrica en toda la superficie del sustrato delantero (10) en la que se forma la capa negra (11c) y el electrodo bus (116), y secar la pasta dieléctrica recubierta,

caracterizado porque:

la primera fotomáscara tiene una configuración tal que la capa negra se extienda desde una zona en el electrodo transparente en una celda de descarga a una zona en un electrodo transparente en una celda de descarga adyacente mediante una zona de no descarga entre las celdas de descarga.

12. El método según la reivindicación 11, donde la capa negra formada en la zona de no descarga es una matriz negra.

13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, donde la segunda fotomáscara tiene una configuración tal que el electrodo bus (116) se forma en un mismo tamaño que la capa negra (11c) formada en el electrodo transparente (11a) en una celda de descarga.

14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, donde la segunda fotomáscara tiene una configuración tal que el electrodo bus se forma en una zona que se extiende de una parte de la capa negra formada en el electrodo transparente en la celda de descarga a una parte de la capa negra formada en la zona de no descarga.

15. El método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, donde la capa negra incluye un polvo negro hecho de al menos uno seleccionado del grupo que consta de óxidos a base de cobalto (Co), óxidos a base de cromo (Cr), óxidos a base de manganeso (Mn), óxidos a base de cobre (Cu), óxido a base de hierro (Fe) y óxidos a base de carbono (C).

Fig.1

(TÉCNICA RELACIONADA)

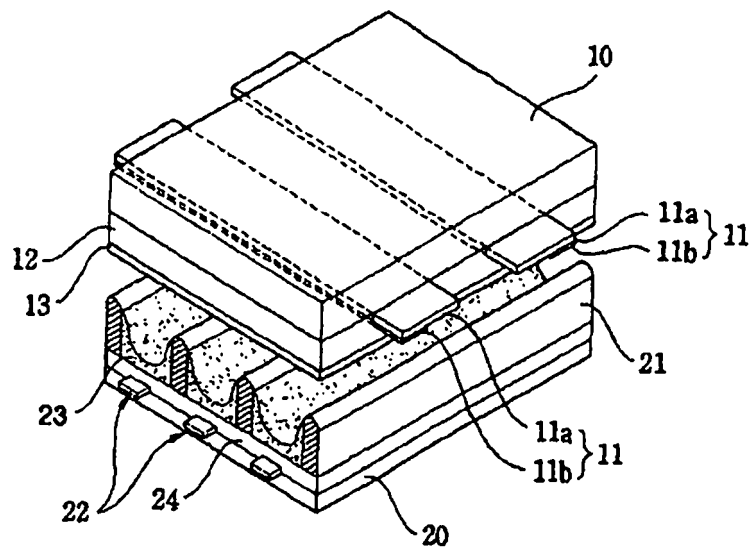


Fig.2

(TÉCNICA RELACIONADA)

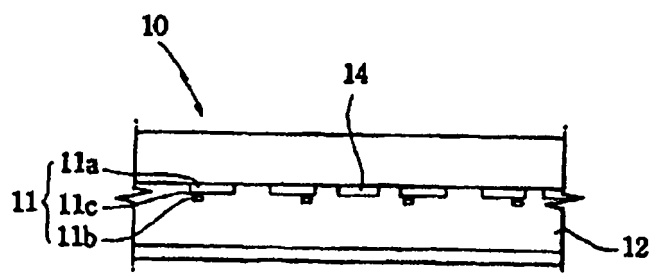


Fig.3A

(TÉCNICA RELACIONADA)

IMPRESIÓN/SECA-
DO DE PASTA
NEGRA



Fig.3B

(TÉCNICA RELACIONADA)

IMPRESIÓN/
SECA DO DE PASTA
Ag

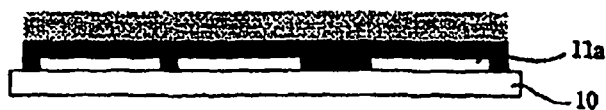


Fig.3C

(TÉCNICA RELACIONADA)

EXPOSICIÓN DE PASTA Ag

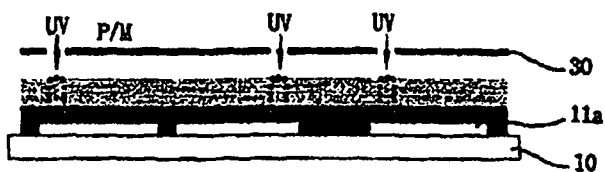


Fig.3D

(TÉCNICA RELACIONADA)

REVELADO/
RECOCIDO



Fig.3E

(TÉCNICA RELACIONADA)

IMPRESIÓN/SECA DO DE
PASTA DIELECTRICA



Fig.3F

(TÉCNICA RELACIONADA)

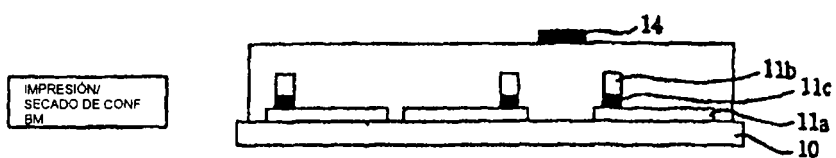


Fig.3G

(TÉCNICA RELACIONADA)

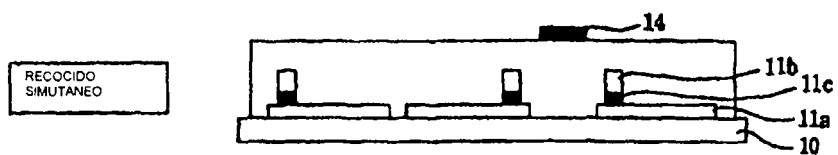


Fig.4

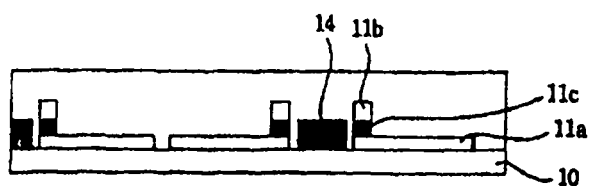


Fig.5A

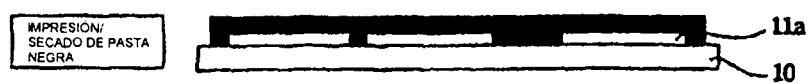


Fig.5B

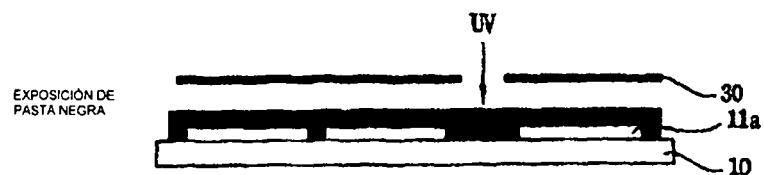


Fig.5C

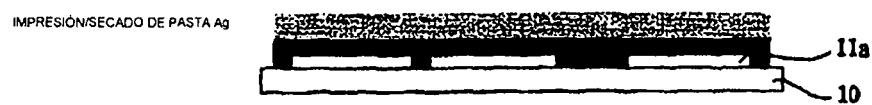


Fig.5D

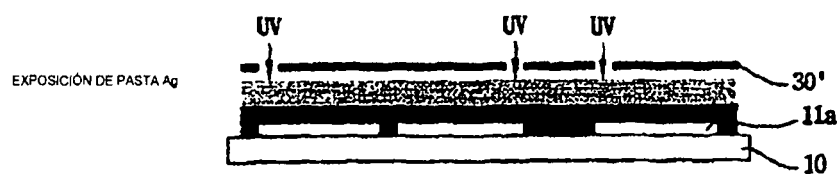


Fig.5E

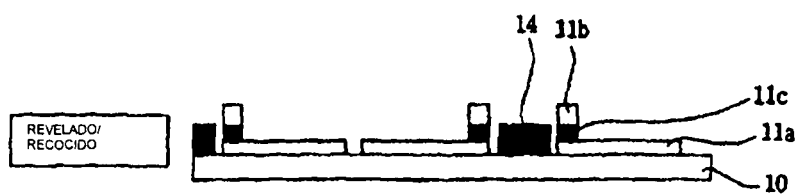


Fig.5F

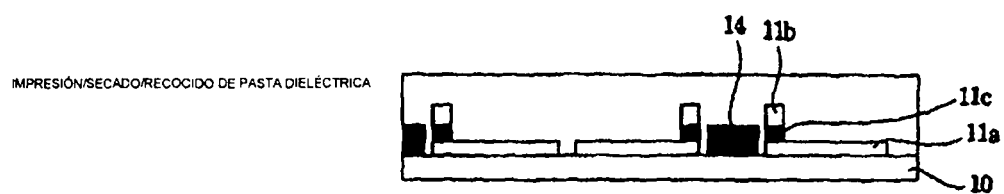


Fig.6

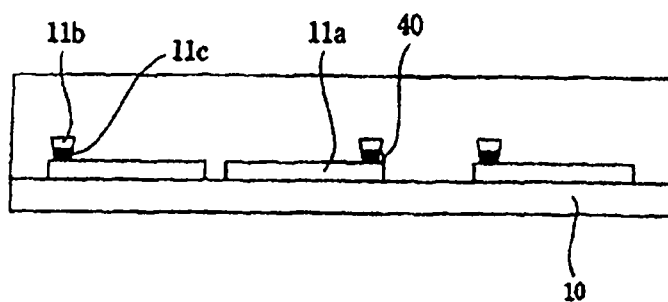


Fig.7A



Fig.7B

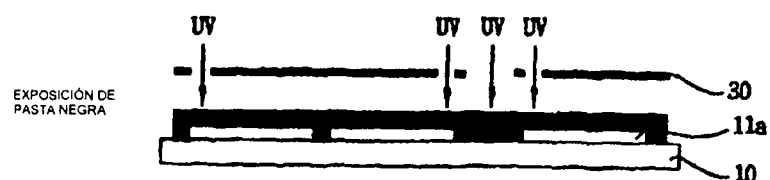


Fig.7C

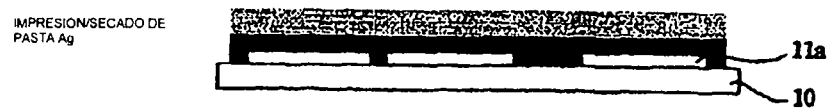


Fig.7D

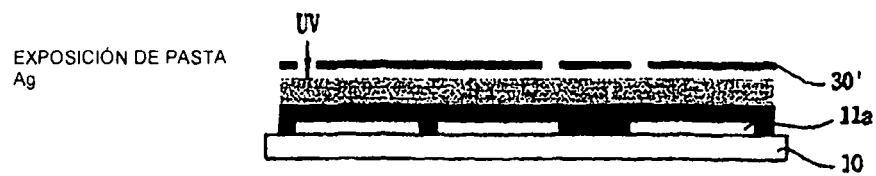


Fig.7E

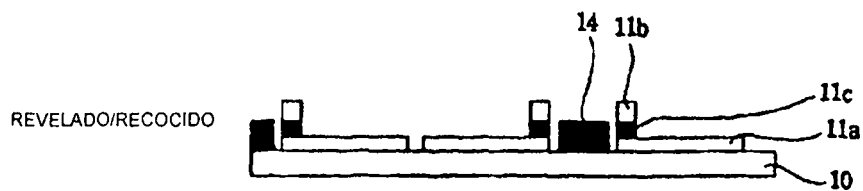


Fig.7F

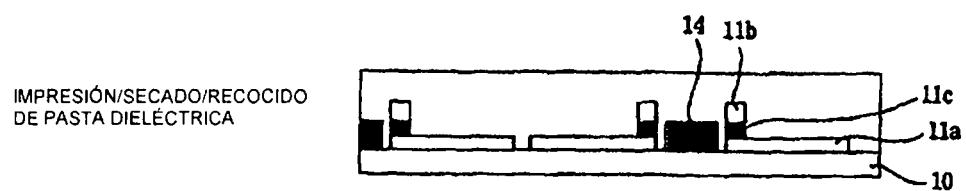


Fig.8

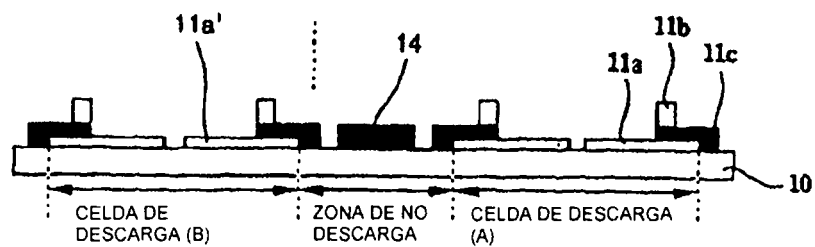


Fig.9

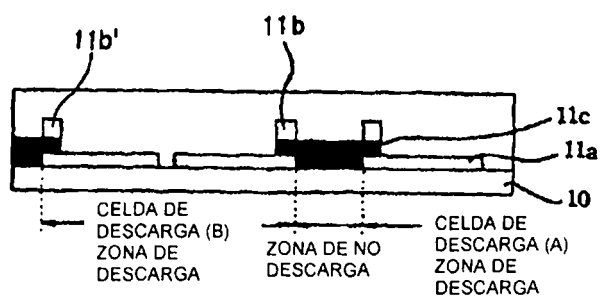


Fig.10A

IMPRESIÓN/
SECADO DE
PASTA NEGRA



Fig.10B

EXPOSICIÓN DE
PASTA NEGRA

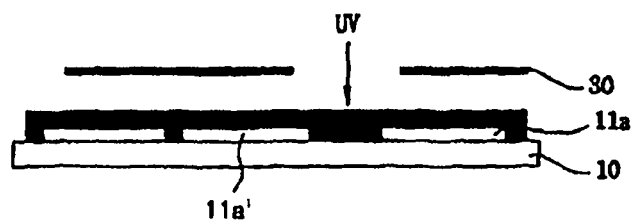


Fig.10C

IMPRESIÓN/
SECADO DE
PASTA Ag

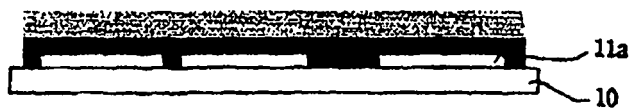


Fig.10D

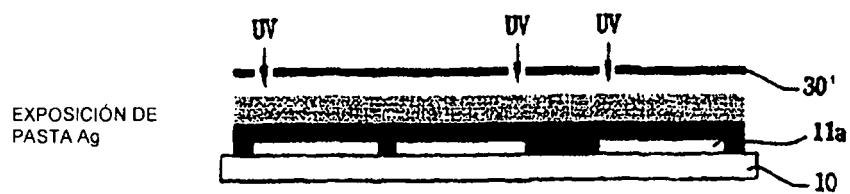


Fig.10E

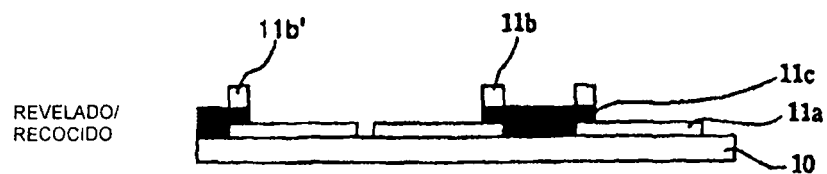


Fig.10F

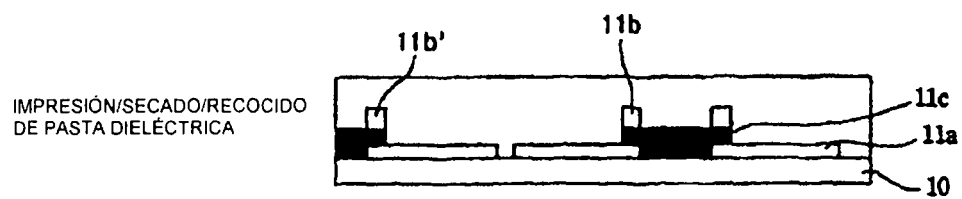


Fig.11

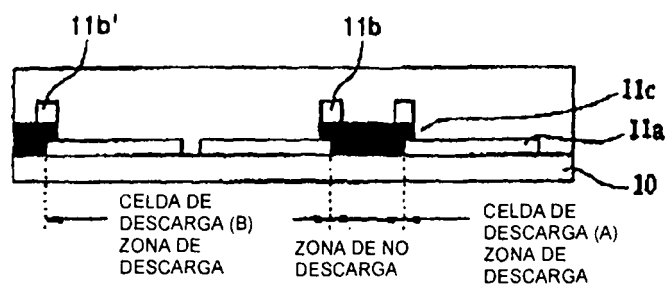


Fig.12A

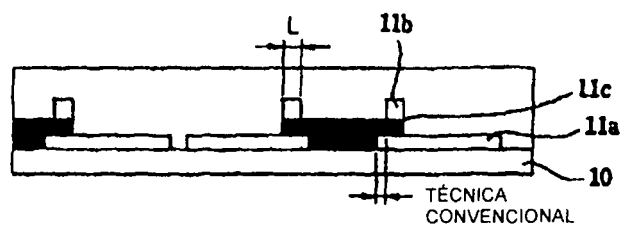


Fig.12B

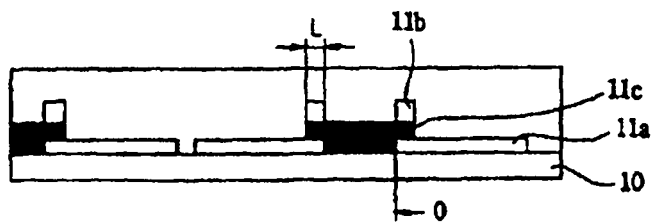


Fig.12C

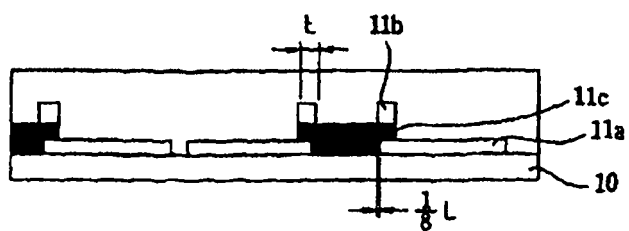


Fig.12D

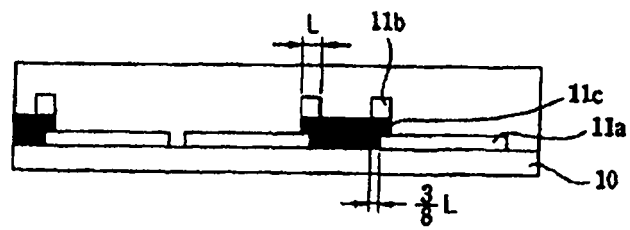


Fig.12E

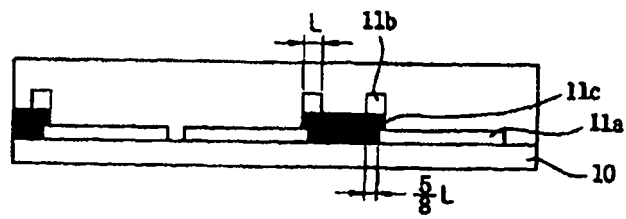


Fig.12F

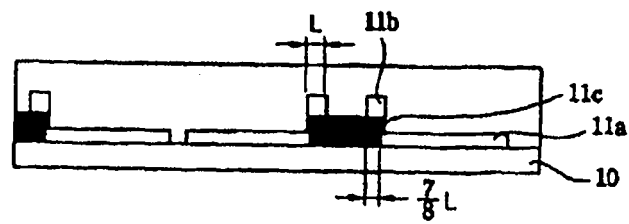


Fig. 13

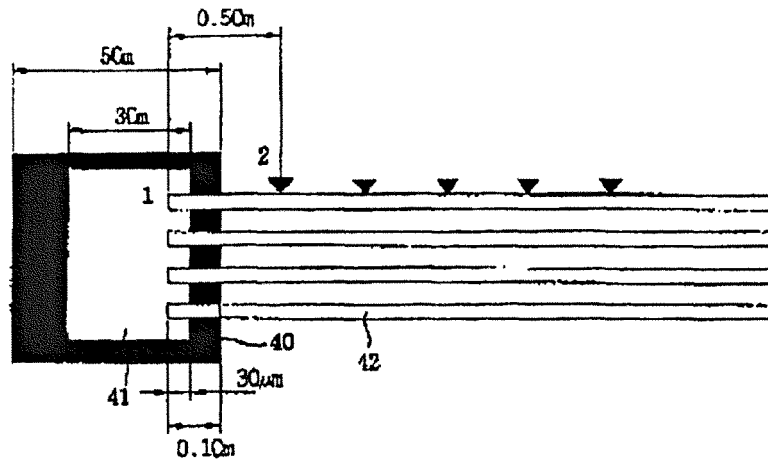


Fig. 14A

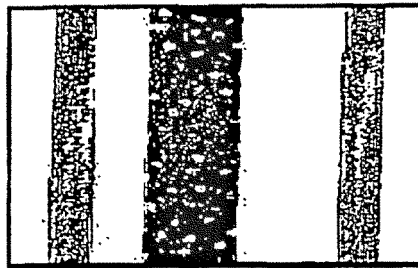


Fig. 14B

