

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 348**

51 Int. Cl.:

**H05K 9/00** (2006.01)

**G02B 1/11** (2015.01)

**C03C 17/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.08.2009 PCT/US2009/053683**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2010 WO10021901**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2009 E 09791474 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2322020**

54 Título: **Panel de pantalla de plasma que incluye un filtro de EMI sin marco y/o método de fabricación del mismo**

30 Prioridad:

**21.08.2008 US 230033**

**21.08.2008 US 230034**

**06.11.2008 US 289921**

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

**11.10.2017**

73 Titular/es:

**GUARDIAN INDUSTRIES CORP. (100.0%)**

**2300 Harmon Road**

**Auburn Hills, MI 48326-1714, US**

72 Inventor/es:

**DEN BOER, WILLEM y**

**LINGLE, PHILIP, J.**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 637 348 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

Panel de pantalla de plasma que incluye un filtro de EMI sin marco y/o método de fabricación del mismo

5 **Campo de la invención**

Ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención se refieren a un panel de pantalla de plasma (PDP) que incluye un filtro soportado por un sustrato de vidrio para bloquear/apantallar cantidades sustanciales de ondas electromagnéticas, con el filtro estando soportado por un lado del sustrato opuesto a un observador. Más particularmente, ciertas realizaciones ilustrativas se refieren a un filtro de PDP que incluye un revestimiento conductor transparente (TCC) para el bloqueo de la interferencia electromagnética (EMI) y del infrarrojo cercano (NIR) sin la necesidad de una barra colectora conductora, periférica. Además, en ciertas realizaciones ilustrativas, la necesidad de un marco conductor se reduce o elimina. El filtro tiene una alta transmisión visible, y es capaz de bloquear/apantallar ondas electromagnéticas. Ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención proporcionan también métodos de fabricación del mismo.

**Antecedentes y sumario de las realizaciones ilustrativas de la invención**

Los dispositivos de visualización de imágenes están siendo ampliamente utilizados en varias aplicaciones, incluyendo pantallas de televisión, monitores de ordenadores personales, etc. El panel de pantalla de plasma (PDP) está ganando popularidad como un dispositivo de visualización de próxima generación para sustituir el CRT debido a que un PDP es fino y una gran pantalla se puede fabricar fácilmente con una pluralidad de unidades. Un PDP incluye un panel de pantalla de plasma en el que se visualiza una imagen utilizando un fenómeno de descarga de gas, y presenta capacidades de visualización superiores, incluyendo una alta capacidad de visualización, alto brillo, alto contraste, clara imagen latente, un amplio ángulo de visión, etc. En un aparato de PDP, cuando se aplica una tensión de corriente continua (CC) o de corriente alterna (CA) a los electrodos, se crea una descarga de plasma de gas, lo que da como resultado la emisión de luz ultravioleta (UV). La emisión de UV excita los materiales de fósforo adyacentes, lo que da como resultado la emisión electromagnética de la luz visible. A pesar de las ventajas anteriores, los PDP se enfrentan a varios retos asociados con las características de conducción, incluyendo un aumento de la radiación de ondas electromagnéticas, emisión en el infrarrojo cercano, y reflexión superficial del fósforo, y una pureza de color oculta debido a la luz naranja emitida desde el helio (He), neón, o xenón (Xe) que se utiliza como gas de sellado.

Algunos creen que las ondas electromagnéticas y los rayos del infrarrojo cercano generados en los PDP pueden afectar negativamente a los cuerpos humanos y provocar fallos en el funcionamiento de máquinas de precisión tales como teléfonos inalámbricos o controladores remotos (por ejemplo, véase el documento 2006/0083938, o el documento EP1849594A). Estas ondas, tomadas individualmente o colectivamente, pueden referirse como interferencia electromagnética (EMI). Por lo tanto, con el fin de hacer uso de tales PDP, existe el deseo de reducir las ondas electromagnéticas y los rayos en el infrarrojo cercano (IR o NIR) emitidos desde los PDP hasta un nivel predeterminado o menos. A este respecto, se han propuesto diversos filtros de PDP para el apantallamiento de ondas electromagnéticas o rayos infrarrojos cercanos emitidos desde los PDP, lo que reduce la reflexión de la luz y/o la mejora de la pureza del color. También se requiere que los filtros de PDP propuestos cumplan con los requisitos de transmitancia debido a que los filtros se instalan en una superficie frontal de cada una de las pantallas de plasma.

A fin de reducir las ondas electromagnéticas y ondas NIR emitidas desde paneles de pantalla de plasma a un nivel predeterminado o menos, varios filtros de PDP se han utilizado a los efectos de, por ejemplo, apantallar las ondas electromagnéticas o NIR emitidos desde los PDP, reducir la reflexión de la luz y/o mejorar la pureza del color. Se requiere una alta transmitancia para tales filtros, puesto que se aplican generalmente a la superficie frontal de los PDP. Los filtros de apantallamiento de ondas electromagnéticas normales que cumplen tales requisitos y características se clasifican en un filtro de malla-patrón de metal y un filtro de película conductora transparente. Aunque el filtro de malla-patrón de metal exhibe un buen efecto de apantallamiento de ondas electromagnéticas, tiene varias desventajas, incluyendo una pobre transmitancia, distorsión de imagen, y un aumento en el coste de producción debido a una malla costosa. Debido a estas desventajas, los filtros de apantallamiento de ondas electromagnéticas que utilizan películas conductoras transparentes están siendo ampliamente utilizados en lugar del filtro de malla-patrón de metal. La película conductora transparente se forma generalmente de una estructura de película fina de múltiples niveles en la que se intercala una película metálica y una capa fina transparente de índice de refracción alto. Plata o una aleación a base de plata se pueden utilizar como la película de metal. Sin embargo, los filtros de EMI de PDP convencionales tienden a carecer de durabilidad y/o pueden poder mejorarse con respecto a la transmisión visible y/o propiedades de apantallamiento.

Por otra parte, ciertos filtros de EMI de PDP necesitan tratarse térmicamente (por ejemplo, templarse térmicamente). Tal tratamiento térmico requiere normalmente el uso de temperatura o temperaturas de al menos 580 grados C, más preferentemente de al menos aproximadamente 600 grados C y todavía más preferentemente de al menos 620 grados C. Las expresiones "tratamiento térmico" y "tratar térmicamente" como se utilizan en la presente memoria significan calentar el artículo a una temperatura suficiente para lograr el templado térmico y/o fortalecimiento por

calor del artículo que incluye vidrio. Esta definición incluye, por ejemplo, calentar un artículo revestido en una estufa u horno a una temperatura de al menos aproximadamente 550 grados C, más preferentemente de al menos aproximadamente 580 grados C, más preferentemente de al menos aproximadamente 600 grados C, más preferentemente de al menos aproximadamente 620 grados C, durante un período suficiente para permitir el templado y/o fortalecimiento térmico. En general, el tratamiento térmico se puede realizar a temperaturas de aproximadamente 550 grados C a aproximadamente 650 grados C. En ciertos casos, el HT puede ser durante al menos aproximadamente 4 o 5 minutos. El uso de tales altas temperaturas (por ejemplo, durante 5-10 minutos o más) hace a menudo que los revestimientos se descompongan y/o hace que una o más de las características deseables antes mencionadas se deterioren significativamente de manera indeseable. Los filtros de EMI de PDP convencionales tienden a sufrir de una falta de estabilidad y/o durabilidad térmica tras el tratamiento térmico (HT). En particular, el tratamiento térmico tiende a hacer que los filtros de PDP convencionales se descompongan.

En vista de lo anterior, existe una necesidad en la técnica de un filtro de PDP mejorado que se mejore (con respecto a los filtros de EMI de PDP convencionales) con respecto a uno o más de: (i) durabilidad química mejorada, (ii) estabilidad térmica mejorada (por ejemplo, tras un tratamiento térmico opcional, como templado), (iii) transmisión visible mejorada, y/o (iv) propiedades de apantallamiento de EMI mejoradas.

Para superar estas y/u otras desventajas, se han hecho intentos por el cesionario de la presente invención en el uso de un revestimiento conductor transparente (TCC) como un filtro de EMI como se describe, por ejemplo, en la Solicitud con n.º de Serie 61/071.936, cuyo todo contenido se incorpora en la presente memoria por referencia. Las Figuras 14(a) -14(c) proporcionan una visión ilustrativa de cómo un filtro de PDP se puede disponer con referencia a una cubierta frontal. Más particularmente, la Figura 14(a) es una vista en sección transversal del filtro de EMI, del vidrio de cubierta frontal, y de los marcos de frita de color negro y de plata para su uso en la porción frontal de un panel de PDP, la Figura 14(b) es una vista frontal o del observador del filtro de EMI y del marco de frita de color negro para su uso en la porción frontal de un panel de PDP, y la Figura 14(c) es una vista posterior o de plasma del filtro de EMI y de los marcos de frita de color negro y de plata para su uso en la porción frontal de un panel de PDP. Como se muestra en estas Figuras, se proporciona un vidrio de cubierta frontal 142. La frita de color negro 144 y frita de plata 146 se aplican al vidrio de cubierta frontal 142 en la superficie principal del mismo orientado hacia el observador, y forman los marcos mostrados en las Figuras 14(b) y 14(c). Por lo tanto, la frita de color negro 144 es visible desde el lado del observador del panel de PDP, mientras que la frita de plata 146 está sustancialmente oculta en el lado del observador del panel de PDP, como se muestra en la Figura 14(b). Por el contrario, tanto la frita de plata 146 como la frita de color negro 144 son visibles desde el lado de plasma del panel de PDP, como se muestra en la Figura 14(c), debido a cómo y dónde la frita de plata 146 se aplica en relación con la frita de color negro 144. Como se apreciará a partir de las Figuras 14(b) y 14(c), la frita de color negro 144 y la frita de plata 146 se proporcionan ambas alrededor de la periferia del sustrato de vidrio 142, aunque la frita de color negro 144 se extiende alrededor de y/o ayuda a ocultar la frita de plata 146 cuando se observa desde el lado del observador, como se muestra en la Figura 14(b). En otras palabras, los marcos de la frita de color negro 144 y frita de plata 146 de la porción del sustrato de vidrio revestido 140, con la frita de color negro 144 siendo la "manta interior" y la frita de plata 146 siendo la "manta exterior" cuando se observa desde el lado de plasma que se muestra en la Figura 14(c). En comparación, la "manta individual" visible desde el lado del observador es la frita de color negro 144. Se apreciará que en algunos casos al menos un poco de material de frita de color negro puede ser visible "fuera" de la frita de plata 146, pero su presencia no es generalmente un problema puesto que el bisel o marco del dispositivo de pantalla de plasma normalmente oculta esas áreas, de todos modos.

En la práctica, el conjunto mostrado en la realización de la Figura 14 se hace como sigue. Se proporciona un vidrio de cubierta frontal 142. El mismo se reviste con frita de color negro 144 y frita de plata 146 y se corta a un tamaño predeterminado apropiado para el PDP en el que se encuentra (por ejemplo, de tal manera que el área visible 140 tenga una dimensión diagonal de 42" (106,68 cm), 48" (121,92 cm), 50" (127 cm), 55" (139,7 cm), o más grande o más pequeña). El vidrio de cubierta frontal 142 se puede cortar y después revestir con frita de color negro 144 y frita de plata 146. El conjunto que incluye el vidrio de cubierta frontal 142, frita de color negro 144, y frita de plata 146 se somete a cocción y/o templado después. El TCC 148 se aplica finalmente al conjunto cortado, cocido/templado, normalmente a través de revestimiento por bombardeo iónico o similar. En última instancia, un área visible 140 que se reviste con TCC 148 aparecerá enmarcada por la frita de color negro 144 y la frita de plata 146. Se hace notar que en esta técnica, el TCC 148 se aplica sobre la frita de color negro 144 y la frita de plata 146 de tal manera que, cuando finalmente se monta en un dispositivo de pantalla de plasma, será la capa más próxima a la porción de televisión de plasma del conjunto.

En vista de la descripción proporcionada anteriormente, se apreciará que el TCC 148 se aplica después de cualquier tipo de tratamiento térmico y después de aplicar las fritas de color negro y de plata. Además, debido a que el sustrato de vidrio 142 se corta al tamaño predeterminado apropiado, se debe revestir en este tamaño. En otras palabras, el TCC 148 se aplica después de que el sustrato de vidrio 142 se corta a un tamaño apropiado.

Aunque este proceso ha sido exitoso en la producción de PDP de alta calidad y, por lo tanto, dispositivos de pantalla de plasma de alta calidad, más mejoras son aún posibles y deseables. Por ejemplo, el proceso descrito anteriormente conduce a menudo a una cantidad significativa de residuos y/o presenta desafíos cuando se aplica el TCC. Las líneas de montaje que proporcionan los revestimientos de TCC (por ejemplo, líneas de montaje de

pulverización) se configuran normalmente para láminas no cortadas, en bruto que se ajustan sustancialmente todo el "tamaño de cama" de un transportador. Desafortunadamente, el procedimiento anteriormente descrito requiere láminas de vidrio cortadas de revestimiento. Estas láminas de vidrio cortadas no ocupan todas las dimensiones de un transportador o tamaño de cama normal, lo que conduce a al menos algunos de los problemas indicados a continuación y/o presenta otros retos.

Para aumentar el rendimiento del proceso de revestimiento, diversas láminas de vidrio cortadas se pueden disponer en el transportador en estrecha proximidad respecto a la otra con el fin de tratar de llenar el área en el transportador. En otras palabras, las láminas de vidrio cortadas se pueden colocar sobre un transportador a fin de aproximarse a una lámina de vidrio grande, sin cortar que de otro modo ocupa sustancialmente todo el tamaño de la cama del transportador. Desafortunadamente, esta solución de compromiso a menudo toma un tiempo y/o esfuerzo manual significativos, relacionados, al menos en parte, con una cuidadosa disposición de las láminas de vidrio cortadas. Incluso con el intento de maximizar el espacio, el material pulverizado a menudo se desperdicia. Además, debido a que las láminas son, a menudo, pequeñas en comparación con las láminas no cortadas a granel, algunos tamaños pueden no revestirse en absoluto, mientras que otros caen inadvertidamente a través de los rodillos provistos en la línea de montaje o se dañan o destruyen durante el proceso de revestimiento de otra manera.

Por lo tanto, se apreciará que existe una necesidad en la técnica para mejorar los PDP, y/o mejorar las técnicas de fabricación de los PDP.

En ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención, un panel de pantalla de plasma (PDP) incluye un filtro soportado por un sustrato de vidrio para bloquear/apantallar cantidades sustanciales de ondas electromagnéticas, con el filtro estando soportado por un lado del sustrato orientado hacia un observador. Una frita de color negro y una frita de plata comprenden un marco de filtro y se soportan por el filtro de tal manera que el filtro está más cerca del sustrato de vidrio de una o ambas de las fritas. El filtro tiene una alta transmisión visible, y es capaz de bloquear/apantallar las ondas electromagnéticas. En ciertas realizaciones ilustrativas, un revestimiento a base de plata del filtro de EMI reduce el daño de la radiación EMI a través de capas de Ag altamente conductoras, bloquea cantidades significativas de radiación NIR e IR de la luz solar exterior para reducir la temperatura del panel de PDP, y mejora la relación de contraste a través de la reflexión reducida, mientras mantiene una alta transmisión visible. En ciertas realizaciones ilustrativas, el filtro es un filtro de TCC. Ventajosamente, un TCC puede revestirse sobre una lámina de vidrio no cortada, en bruto.

En ciertas realizaciones ilustrativas, se proporciona un dispositivo de pantalla de plasma. Se proporciona un panel de pantalla de plasma. Un filtro de interferencia electromagnética (EMI) se proporciona en una porción frontal del panel de pantalla de plasma. El filtro de EMI incluye un revestimiento conductor transparente que incluye playa de múltiples (TCC) soportado por una superficie interior de un sustrato de vidrio. Un marco de frita de color negro interior se dispone alrededor de una porción del sustrato de vidrio que corresponde a una porción visible del panel de pantalla de plasma. Un marco de frita de plata exterior se dispone alrededor del marco de frita de color negro interior en la periferia del sustrato de vidrio. El TCC se proporciona más cerca del sustrato de vidrio que los marcos de frita de interior y exterior.

En ciertas realizaciones ilustrativas, se proporciona un método de fabricar un dispositivo de pantalla de plasma que incluye un panel de pantalla de plasma y un filtro de interferencia electromagnética (EMI) proporcionado en una porción frontal del panel de pantalla de plasma. Un sustrato de vidrio. Un revestimiento conductor transparente que incluye plata de múltiples capas (TCC) se reviste por bombardeo iónico en una superficie interior del sustrato. Después del revestimiento por bombardeo iónico del TCC, el sustrato se corta a un tamaño predeterminado. Un marco de frita de color negro interior se aplica alrededor de una porción del sustrato de vidrio que corresponde a una porción visible del panel de pantalla de plasma. Un marco de frita de plata exterior se aplica alrededor del marco de frita de color negro interior de tal manera que el marco de frita de plata exterior se encuentra en la periferia del sustrato de vidrio cortado. Se realiza al menos un tratamiento a alta temperatura. El al menos un tratamiento térmico de alta temperatura trata el sustrato cortado y funde juntos los marcos de frita de color negro y de plata. El TCC se proporciona más cerca del sustrato de vidrio que los marcos de frita interior y exterior.

En ciertas realizaciones ilustrativas, se proporciona un método de fabricación de un filtro de interferencia electromagnética (EMI) para un dispositivo de pantalla de plasma. Un sustrato de vidrio. Un revestimiento conductor transparente que incluye plata de múltiples capas (TCC) se reviste por bombardeo iónico en una superficie interior del sustrato. Después del bombardeo iónico de revestimiento del TCC, el sustrato se corta a un tamaño predeterminado. Un marco de frita de color negro interior se aplica alrededor de una porción del sustrato de vidrio que corresponde a una porción visible del panel de pantalla de plasma. Un marco de frita de plata exterior se aplica alrededor del marco de frita de color negro interior de tal manera que el marco de frita de plata exterior se encuentra en la periferia del sustrato de vidrio cortado. Se realiza al menos un tratamiento a alta temperatura. El al menos un tratamiento térmico de alta temperatura trata el sustrato cortado y funde juntos los marcos de frita de color negro y de plata. El TCC se proporciona más cerca del sustrato de vidrio que los marcos de frita interior y exterior.

En ciertas realizaciones ilustrativas, se proporciona un filtro de interferencia electromagnética (EMI) para su uso con un panel de pantalla de plasma de un dispositivo de pantalla de plasma. Un revestimiento conductor transparente

que incluye plata de múltiples capas (TCC) se soporta en una superficie interior de un sustrato de vidrio. Un marco de frita de color negro interior se dispone alrededor de una porción del sustrato de vidrio que corresponde a una porción visible del panel de pantalla de plasma. Un marco de frita de plata exterior se dispone alrededor del marco de frita de color negro interior en la periferia del sustrato de vidrio. El TCC se proporciona más cerca del sustrato de  
5 vidrio que los marcos de frita de interior y exterior.

En ciertas realizaciones ilustrativas, se proporciona un método de hacer un dispositivo de pantalla de plasma que incluye un panel de pantalla de plasma y un filtro de interferencia electromagnética (EMI) proporcionado en una porción frontal del panel de pantalla de plasma. Se proporciona un sustrato de vidrio. El sustrato de vidrio incluye un revestimiento conductor transparente que incluye plata de múltiples capas (TCC) depositado por bombardeo iónico en una superficie interior del mismo. El sustrato de vidrio se ha cortado a un tamaño predeterminado después de la deposición por bombardeo iónico del TCC. Un marco de frita de color negro interior se aplica alrededor de una porción del sustrato de vidrio que corresponde a una porción visible del panel de pantalla de plasma. Un marco de frita de plata exterior se aplica alrededor del marco de frita de color negro interior de tal manera que el marco de frita  
10 de plata exterior se encuentra en la periferia del sustrato de vidrio cortado. Se realiza al menos un tratamiento a alta temperatura. El al menos un tratamiento térmico de alta temperatura trata el sustrato cortado y funde juntos los marcos de frita de color negro y de plata. El TCC se proporciona más cerca del sustrato de vidrio que los marcos de frita de interior y exterior. El marco de frita de color negro interior no es conductor y el marco de frita de plata exterior es conductor.  
15

En ciertas realizaciones ilustrativas, se proporciona un dispositivo de pantalla de plasma. Se proporciona un panel de pantalla de plasma. Un filtro de interferencia electromagnética (EMI) se proporciona en una porción frontal del panel de pantalla de plasma. El filtro de EMI incluye un revestimiento conductor transparente que incluye plata de múltiples capas (TCC) soportado por una superficie interior de un sustrato de vidrio. Un marco de frita de color negro conductora se dispone alrededor de la periferia del sustrato de vidrio. El TCC se proporciona más cerca del sustrato de vidrio que el marco de frita de color negro conductor.  
20

En ciertas realizaciones ilustrativas, se proporciona un método de fabricar un dispositivo de pantalla de plasma que incluye un panel de pantalla de plasma y un filtro de interferencia electromagnética (EMI) proporcionado en una porción frontal del panel de pantalla de plasma. Se proporciona un sustrato de vidrio. El sustrato de vidrio incluye un revestimiento conductor transparente que incluye plata de múltiples capas (TCC) depositado por bombardeo iónico en una superficie interior del mismo. El sustrato de vidrio se ha cortado a un tamaño predeterminado después de la deposición por bombardeo iónico del TCC. Un marco de frita de color negro conductora se aplica alrededor de la periferia del sustrato de vidrio cortado. Se realiza al menos un tratamiento a alta temperatura. El al menos un tratamiento térmico de alta temperatura trata el sustrato cortado y cuece el marco de frita de color negro conductor. El TCC se proporciona más cerca del sustrato de vidrio que los marcos de frita de color negro conductores.  
25

Como se ha señalado anteriormente, cuando se utiliza un TCC, una capa de marco periférico conductora (frita) se puede serigrafiar ya sea en el sustrato de vidrio desnudo antes del revestimiento TCC o sobre el sustrato de vidrio revestido. De hecho, como se muestra en y se describe en relación con la Figura 16 a continuación, la barra colectora conductora hace contacto con el marco de metal de la televisión (por ejemplo, a través de cinta conductora, etc.). En ciertas técnicas actuales utilizadas con éxito por el cesionario de la presente invención, la barra colectora conductora comprende ya sea una frita de plata o una combinación de capas de una frita de plata conductora y una frita de color negro no conductora (por ejemplo, para producir un producto más estéticamente agradable). Desafortunadamente, sin embargo, la impresión de la pantalla de la frita conductora sobre el vidrio añade etapas de procedimiento, aumenta los costes de fabricación, y reduce el rendimiento de fabricación, por ejemplo, por la razón descrita anteriormente. Además, aunque el uso de una frita de color negro conductora ha sido implementado con éxito por el cesionario de la presente invención, mejoras adicionales son todavía posibles. De hecho, se apreciará que el deseo de reducir el coste de los componentes en una televisión de plasma está en curso, y que un objetivo en particular para la reducción de costes implica todavía reducciones adicionales en los costes relacionados con los filtros de EMI.  
30

En ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención, se proporciona un dispositivo de pantalla de plasma que comprende un panel de pantalla de plasma (PDP); y un filtro de interferencia electromagnética (EMI) dispuesto en una porción frontal del panel de pantalla de plasma. El filtro de EMI incluye un revestimiento de EMI soportado por un sustrato de vidrio, con el revestimiento de EMI incluyendo las capas siguientes que se alejan del sustrato de vidrio: una primera capa de índice alto tiene un índice de refracción (n) de al menos aproximadamente 2,2; una primera capa que comprende nitruro de silicio; una primera capa que comprende óxido de zinc; una primera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la primera capa que comprende óxido de zinc; una primera capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la primera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; una primera capa de óxido de metal; una segunda capa de nitruro de silicio; una segunda capa que comprende óxido de zinc; una segunda capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la segunda capa que comprende óxido de zinc; una segunda capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la segunda capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; una segunda capa de óxido de metal; una  
35 tercera capa de nitruro de silicio; una tercera capa que comprende óxido de zinc; una tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la tercera capa que comprende óxido de zinc; una  
40

tercera capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; y una capa de revestimiento que comprende un óxido conductor transparente (TCO). El filtro de EMI tiene una resistencia laminar de menos de aproximadamente 1 ohm.

5 En ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención, se proporciona un dispositivo de pantalla de plasma que comprende un panel de pantalla de plasma (PDP) y un filtro de interferencia electromagnética (EMI) proporcionado en contacto eléctrico directo con una porción frontal del panel de pantalla de plasma. El filtro de EMI incluye un revestimiento de EMI soportado por un sustrato de vidrio, con el revestimiento de EMI incluyendo las siguientes capas que se alejan del sustrato de vidrio: un revestimiento antirreflectante; una primera capa dieléctrica; 10 una primera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; una segunda capa dieléctrica; una segunda capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; una tercera capa dieléctrica; una tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; una cuarta capa dieléctrica; una cuarta capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; y una capa de revestimiento que comprende un óxido conductor transparente (TCO). El sustrato de vidrio y el revestimiento de EMI combinados tienen una transmisión visible de al menos 15 aproximadamente el 60 %. El filtro de EMI tiene una resistencia laminar de menos de aproximadamente 9 ohm. El TCO tiene un índice de refracción de aproximadamente 1,95-2,05.

En ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención, se proporciona un filtro de EMI para un dispositivo de pantalla de plasma que comprende un revestimiento de EMI soportado por un sustrato de vidrio. El revestimiento de 20 EMI incluye las siguientes capas que se alejan del sustrato de vidrio: una primera capa de índice de refracción alto; una primera capa que comprende nitruro de silicio; una primera capa que comprende óxido de zinc; una primera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la primera capa que comprende óxido de zinc; una primera capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la primera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; una primera capa de óxido de metal; una segunda capa de nitruro de silicio; una segunda 25 capa que comprende óxido de zinc; una segunda capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la segunda capa que comprende óxido de zinc; una segunda capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la segunda capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; una segunda capa de óxido de metal; una tercera capa de nitruro de silicio; una tercera capa que comprende óxido de zinc; tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la tercera capa que comprende óxido de zinc; una 30 tercera capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; una tercera capa de óxido de metal; una cuarta capa de nitruro de silicio; una cuarta capa que comprende óxido de zinc; una cuarta capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la cuarta capa que comprende óxido de zinc; una cuarta capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la cuarta capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; y una capa de revestimiento que comprende un óxido 35 conductor transparente (TCO). El filtro de EMI tiene una resistencia laminar de menos de aproximadamente 1 ohm. La capa de revestimiento que comprende el TCO es de aproximadamente 30-40 nm de espesor. El TCO tiene un índice de refracción de aproximadamente 1,95-2,05, más preferentemente de aproximadamente 2,0.

Las características, aspectos, ventajas y realizaciones ilustrativas descritas en la presente memoria se pueden 40 combinar para realizar otras realizaciones.

### Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características y ventajas pueden comprenderse mejor y más completamente con referencia a la 45 siguiente descripción detallada de realizaciones ilustrativas junto con los dibujos, de los que:

La Figura 1(a) es una vista en sección transversal de un filtro de EMI para un panel de pantalla de plasma (por ejemplo, el panel de PDP) de acuerdo con un ejemplo.

50 La Figura 1(b) es una vista en sección transversal de un panel de PDP que incluye un filtro de EMI (por ejemplo, el filtro de cualquier realización en la presente memoria) de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

La Figura 2 es un gráfico de transmisión/reflectancia frente a longitud de onda que ilustra las características 55 ópticas del filtro de la Figura 1(a) de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

La Figura 3 es una vista en sección transversal de un filtro de EMI para un panel de pantalla (e, g., e panel de PDP) de acuerdo con otro ejemplo.

60 La Figura 4 es una lista de las capas de un filtro de EMI para un panel de pantalla (por ejemplo, el panel de PDP) de acuerdo con otra realización ilustrativa de la presente invención.

La Figura 5 es una lista de las capas de un revestimiento antirreflectante (AR) ilustrativas que se pueden utilizar 65 opcionalmente junto con un revestimiento de EMI en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención.

La Figura 6 es una vista en sección transversal del filtro de EMI (TCC) (de cualquier realización de la presente

invención), del vidrio de cubierta frontal, y del revestimiento de AR opcional para su uso en la porción frontal de un panel de PDP de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

5 La Figura 7 es una vista en sección transversal del filtro de EMI (TCC) (de cualquier realización de la presente invención), del vidrio de cubierta frontal, y de un par de revestimientos AR opcionales para su uso en la porción frontal de un panel de PDP de acuerdo con otra realización ilustrativa de la presente invención.

10 La Figura 8 es una vista en sección transversal del filtro de EMI (TCC) (de cualquier realización de la presente invención), del vidrio de cubierta frontal, y de un par de revestimientos AR opcionales para su uso en la porción frontal de un panel de PDP de acuerdo con otra realización ilustrativa de la presente invención.

La Figura 9 es una tabla que muestra las características ópticas ilustrativas de estructuras de filtro de ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención.

15 La Figura 10 es un gráfico de transmisión (T)/reflectancia (R) frente a longitud de onda que ilustra las características ópticas de los filtros de acuerdo con diversas realizaciones ilustrativas de la presente invención.

20 La Figura 11 es un gráfico que ilustra el espectro de absorción normalizada del colorante rosa opcional ilustrativa que se puede utilizar en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención.

La Figura 12 es una tabla que muestra características ópticas ilustrativas de las estructuras de filtro de ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención, que incluyen el uso de colorante.

25 La Figura 13 es un gráfico de transmisión (T)/reflectancia (R) frente a longitud de onda que ilustra las características ópticas de los filtros de acuerdo con diversas realizaciones ilustrativas de la presente invención, que incluyen el uso de colorante.

30 La Figura 14(a) es una vista en sección transversal del filtro de EMI, del vidrio de cubierta frontal, y de los marcos de fritas de color negro y de plata para su uso en la porción frontal de un panel de PDP.

La Figura 14(b) es una vista frontal o del observador del filtro de EMI y del marco de fritas de color negro para su uso en la porción frontal de un panel de PDP.

35 La Figura 14(c) es una vista posterior o plasma del filtro de EMI y los marcos de fritas de color negro y de plata para su uso en la porción frontal de un panel de PDP.

40 La Figura 15(a) es una vista en sección transversal del filtro de EMI (TCC), del vidrio de cubierta frontal, y de los marcos de fritas de color negro y de plata para su uso en la porción frontal de un panel de PDP de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 15(b) es una vista frontal o del observador del filtro de EMI (TCC) y de los marcos de fritas de color negro y de plata para su uso en la porción frontal de un panel de PDP de acuerdo con una realización ilustrativa.

45 La Figura 15(c) es una vista posterior o plasma del filtro de EMI (TCC) y de los marcos de fritas de color negro y de plata para su uso en la porción frontal de un panel de PDP de acuerdo con una realización ilustrativa.

50 La Figura 16 es una vista en sección transversal de un conjunto de pantalla de plasma ilustrativo que incluye un marco no conductor de color negro que está sustancialmente completamente oculto a través de un bisel de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 17 es una vista en sección transversal de un conjunto de pantalla de plasma ilustrativo que incluye marcos de color negro no conductor y de plata conductor concéntricos de acuerdo con una realización ilustrativa.

55 La Figura 18 muestra el porcentaje de reflectancia en el espectro visible para fritas de color negro a través del vidrio utilizable en conexión con ciertas realizaciones ilustrativas.

La Figura 19 es una vista en sección transversal de un conjunto de pantalla de plasma ilustrativo que incluye un marco de color negro conductor de reflectancia baja de acuerdo con una realización ilustrativa.

60 La Figura 20 es una vista en sección transversal de un filtro de EMI para un panel de pantalla de plasma (por ejemplo, el panel de PDP) de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

65 La Figura 21 es una vista en sección transversal de un filtro de EMI para un panel de pantalla de plasma (por ejemplo, panel de PDP) que no requiere necesariamente una barra colectora conductora o marco conductor de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

La Figura 22 es una vista en sección transversal de un filtro de EMI para un panel de pantalla de plasma (por ejemplo, panel de PDP) que no requiere necesariamente una barra colectora conductora o marco conductor de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

## 5 Descripción detallada de ejemplos de realización de la invención

Se hace referencia ahora más particularmente a los dibujos adjuntos en los que los números de referencia iguales indican partes/capas en las diversas vistas.

- 10 En ciertas realizaciones ilustrativas, una frita de color negro y una frita de plata comprenden un marco de filtro y se soportan por el filtro de tal manera que el filtro está más cerca del sustrato de vidrio que una o ambas de las fritas. Como alternativa, en ciertas realizaciones ilustrativas, una frita de color negro conductora comprende un marco de filtro y se soporta por el filtro de tal manera que el filtro está más cerca del sustrato de vidrio que la frita. Ventajosamente, un revestimiento conductor transparente (TCC) se puede revestir en una lámina de vidrio sin cortar,
- 15 en bruto, con la lámina de vidrio cortándose después a un tamaño apropiado. En ciertas realizaciones ilustrativas, el TCC puede tener varias capas e incluir 2 o más capas de plata.

- Por ejemplo, un TCC utilizable con ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención puede ser un TCC de múltiples capas basadas en Ag para aplicaciones de visualización (por ejemplo, aplicaciones de PDP). Este
- 20 revestimiento de filtro de EMI incluye tres o más capas basadas en Ag intercaladas entre óxidos de metal, nitruros, u oxinitruros. Proporciona las funciones de bloqueo de la radiación EMI y minimiza/reduce las transmisiones de infrarrojos y de infrarrojo cercano. El revestimiento conductor transparente a base de Ag se puede fabricar por bombardeo iónico con magnetrón sobre el vidrio en ciertas realizaciones ilustrativas. El revestimiento de vidrio puede ir a través de un puesto de tratamiento térmico en un horno normal u horno de templado para aumentar la fuerza de
- 25 vidrio y aumentar la conductividad de revestimiento y la transparencia en ciertas realizaciones ilustrativas (por ejemplo, tratamiento térmico). En ciertas realizaciones ilustrativas, el revestimiento de TCC a base de Ag (o filtro de EMI) incluye o consiste en cuatro capas de ZnOx/Ag/NiCrOx intercaladas entre óxidos de metal y nitruros. En ciertas realizaciones ilustrativas, los óxidos de metal (por ejemplo, óxido de estaño, zinc óxido) y nitruros (por ejemplo, nitruro de silicio) que se utiliza tiene índices de refracción (n) con visibilidad mayor que 1,8, y pueden no ser conductores, como SiNx o ser conductores tal como ZnAlOx. En ciertas realizaciones ilustrativas, algunos de los
- 30 materiales (por ejemplo, capas basadas en Ag, capas de óxido a base de zinc, y NiCrOx) son los mismos para los tres o cuatro pilas, pero el espesor de las capas dieléctricas y de Ag se ajustan para satisfacer la resistencia laminar y los objetivos ópticos para cada una de las holguras de capa. Además, otras capas pueden diferir de pila a pila con el fin de mejorar la durabilidad y el rendimiento óptico. En ciertas realizaciones ilustrativas, el filtro de EMI puede incluir también un marco de frita conductora alrededor de la periferia para proporcionar un contacto de baja
- 35 conductancia con el alojamiento de la TV plasma. El filtro completado puede también incluir película de revestimiento de AR laminada sobre la superficie frontal para reducir la reflectancia de visualización y un laminado con un colorante púrpura y/o rosa unido a la parte posterior del vidrio revestido para mejorar el rendimiento de color de la TV plasma. Otros detalles de un ejemplo de filtro de EMI se proporcionan a continuación. Se apreciará que otros
- 40 filtros de EMI se pueden utilizar en conexión con realizaciones ilustrativas de la presente invención.

- Las Figuras 15(a) -15(c) proporcionan una vista ejemplo de cómo un filtro de PDP se puede disponer con referencia a un vidrio de cubierta frontal de acuerdo con una realización ilustrativa. Más particularmente, la Figura 15(a) es una
- 45 vista en sección transversal del filtro de EMI (TCC), del vidrio de cubierta frontal, y de los marcos de frita de color negro y de plata para su uso en la porción frontal de un panel de PDP de acuerdo con una realización ilustrativa, Figura 15(b) es una vista frontal o del observador del filtro de EMI (TCC) y de los marcos de frita de color negro y de plata para su uso en la porción frontal de un panel de PDP de acuerdo con una realización ilustrativa, y la Figura 15(c) es una vista posterior o plasma del filtro de EMI (TCC) y de los marcos de frita de color negro y de plata para su uso en la porción frontal de un panel de PDP de acuerdo con una realización ilustrativa.

- 50 De manera similar a la disposición mostrada en la Figura 14(a), la disposición mostrada en la Figura 15(a) incluye un revestimiento de TCC 148 situado en un lado del vidrio de cubierta frontal 142 orientado hacia el observador. Sin embargo, a diferencia de la disposición de la Figura 14(a), el TCC 148 de la disposición de la Figura 15(a) se proporciona adyacente al sustrato de vidrio 142. La frita de color negro 144 y la frita de plata 146 se soportan por el
- 55 TCC 148, de manera que están más lejos del observador que el TCC 148.

- Como se muestra en las Figuras 15(b) y 15(c), los marcos de frita de color negro 144 y frita de plata 146 se forman alrededor del área visible 150. También como se muestra, la frita de color negro 144 se puede aplicar alrededor del
- 60 área visible 150, aunque no tiene que extender toda la trayectoria hasta el borde del vidrio. Por el contrario, la frita de plata 146 se proporciona fuera o alrededor de la frita de color negro en la periferia del vidrio de cubierta frontal 142. Por lo tanto, en ciertas realizaciones ilustrativas, la frita de plata 146 puede discurrir hasta el borde del vidrio de cubierta frontal 142 y puede extenderse alrededor de su periferia. La frita de plata 146 y la frita de color negro 144 pueden solaparse ligeramente, pero la frita de plata 146 no debe extenderse en el área visible 150. Como tal, la frita de color negro 144 forma un marco interior, mientras que la frita de plata 146 forma un marco exterior aunque, como
- 65 se ha señalado anteriormente, la frita de plata 146 y la frita de color negro 144 pueden a veces solaparse ligeramente. De hecho, a veces es difícil aplicar el material de frita con precisión y, por tanto, a veces es difícil crear

límites exactos. Sin embargo, la frita de plata 146 se puede aplicar de una manera amplia y puede cubrir parte de la frita de color negro 144, siempre que la frita de plata no esté presente o cuando es al menos no perceptible en el área visible 150.

5 El PDP de ciertas realizaciones ilustrativas se puede fabricar de acuerdo a varios procesos diferentes. Se proporciona un sustrato de vidrio que se va a revestir. El TCC se aplica a una superficie del sustrato de vidrio orientada lejos del observador, es decir, hacia la televisión de plasma. El TCC se puede aplicar a través de revestimiento por bombardeo iónico o similar. El TCC a veces no se puede activar hasta que el sustrato revestido se trate térmicamente, por ejemplo, con las condiciones proporcionadas anteriormente. El sustrato de vidrio revestido  
10 ahora se puede cortar a la medida, y después las fritas de color negro y de plata se pueden aplicar después de que se aplica el TCC. Como alternativa, las fritas de color negro y de plata se pueden aplicar al sustrato de vidrio ahora revestido, y pueden entonces cortarse a su tamaño.

15 El tratamiento térmico puede tener lugar antes o después de aplicar las fritas de color negro y de plata. Si el tratamiento térmico se realiza antes de aplicar las fritas de color negro y de plata, las fritas de color negro y de plata se pueden cocer conjuntamente a una temperatura elevada en una etapa de modo que se funden. Sin embargo, esta cocción de alta temperatura se puede realizar junto con el templado y/o la activación del TCC. En consecuencia, las fritas de color negro y de plata se pueden fundir y el tratamiento térmico puede tener lugar después del corte. Por consiguiente, se apreciará que ciertas realizaciones ilustrativas pueden permitir que una sola  
20 etapa de tratamiento térmico se utilice para activar el TCC y fundir también las fritas de color negro y de plata.

La frita de color negro es por lo general no conductora, mientras que la frita de plata es generalmente conductora. La frita de color negro comúnmente utilizada para formar marcos en aplicaciones de parabrisas delanteros del vehículo se puede utilizar en conexión con ciertas realizaciones ilustrativas, y/o la frita de plata comúnmente utilizada en  
25 aplicaciones de desempañamiento de las luces traseras de vehículos se puede utilizar en conexión con ciertas realizaciones ilustrativas. Por ejemplo, la frita de color negro utilizada en ciertas realizaciones ilustrativas puede estar disponible comercialmente por Johnson Matthey bajo el nombre comercial 2L52M400/IR738A, o puede estar disponible comercialmente por Ferro bajo el nombre comercial 24-8844 Black en 1639. También, por ejemplo, la frita de plata utilizada en ciertas realizaciones ilustrativas puede estar disponible comercialmente por BASF bajo el  
30 nombre comercial Silver AP Inks.

Ciertos filtros de EMI convencionales para las pantallas de plasma pueden utilizar una malla de Cu y/o un revestimiento conductor transparente (TCC) para el bloqueo de EMI. En cualquier configuración, es ventajoso tener un contacto óhmico de baja resistencia entre la capa de bloqueo de EMI y el marco metálico conectado a tierra al que se une el filtro. Como se ha señalado anteriormente, el enfoque de la técnica anterior para el uso de una capa de bloqueo de EMI de TCC implica serigrafar una capa de marco periférico de color negro junto con un marco de frita de plata sobre un sustrato de vidrio desnudo cortado al tamaño del filtro final. Este proceso de impresión es seguido por el revestimiento del TCC, por ejemplo, mediante bombardeo iónico con magnetron o similares. Por tanto, en esta estructura de filtro, las capas de marco se sitúan entre el vidrio y el revestimiento de EMI. Como se ha explicado anteriormente, este enfoque no es rentable, puesto que implica revestir sustratos de vidrio pequeños.  
35

En contraste con estos enfoques de la técnica anterior, ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención se refieren a una estructura de filtro que reduce el costo mediante la aplicación de una técnica más rentable. Es decir, en ciertas realizaciones ilustrativas, el TCC se reviste sobre sustratos de vidrio de gran tamaño (por ejemplo, en  
45 grandes láminas en bruto que son normalmente láminas de hasta aproximadamente 3,21 m x 6 m), el vidrio revestido se corta posteriormente al tamaño del filtro final, y el marco conductor se serigrafía en la parte superior del TCC. Por lo tanto, el revestimiento de EMI se coloca entre el vidrio y la capa o capas de marco en la estructura de filtro de ciertas realizaciones ilustrativas, a diferencia de los de filtros de EMI basados en TCC convencionales.

50 Para algunas aplicaciones de filtro, el marco conductor no tiene que ser de color negro. Por ejemplo, este puede ser el caso cuando el marco está sustancialmente completamente oculto detrás del bisel de la pantalla, como se muestra, por ejemplo, en la Figura 16. En la realización ilustrativa mostrada en la Figura 16, por ejemplo, una frita de plata convencional o pasta conductora se puede utilizar tal como, por ejemplo, BASF BF-8366 A6174LE. En mayor detalle, la Figura 16 es una vista en sección transversal de un conjunto de pantalla de plasma ilustrativo que incluye un marco no de color negro que está sustancialmente completamente oculto a través de un bisel 164 de acuerdo con una realización ilustrativa. En la Figura 16, un filtro de EMI de TCC 148 se proporciona sobre el sustrato de vidrio 142, y un panel de PDP se proporciona en el filtro de EMI de TCC 148 enfrente del sustrato de vidrio 142. Un marco de frita de plata conductor 146 se proporciona en el filtro de EMI de TCC 148, y un marco metálico conectado a tierra 148 está en contacto con el marco de frita de plata conductor 146. Como se ha mencionado anteriormente, el bisel 164 oculta sustancialmente en su totalidad el marco de frita de plata conductor 146 y el marco metálico conectado a tierra 148.  
60

65 Como se ha señalado anteriormente, en los filtros de la técnica anterior convencional que tiene un TCC, un marco de color negro, no conductor se imprime primero seguido por una frita de plata conductora. El TCC se deposita en la parte superior de la capa de marco y hace un buen contacto eléctrico con la frita de plata. Sin embargo, en algunos casos en que el TCC se deposita primero, seguido por el marco de color negro no conductor y el marco de frita de

plata, ya no hay un contacto de baja resistencia entre el TCC y la frita de plata conductora. Esto puede ser inaceptable en algunas aplicaciones y también a veces puede conducir a un mal bloqueo de EMI del filtro. De hecho, sería deseable disminuir la resistencia laminar por debajo de aproximadamente 2  $\Omega$ /cuadrado, más deseable disminuir la resistencia laminar a menos de aproximadamente 15  $\Omega$ /cuadrado, y aún más deseable disminuir la resistencia laminar por debajo de aproximadamente 0,01  $\Omega$ /cuadrado, como se mide, por ejemplo, por una sonda de cuatro puntos directa o indirectamente sobre la frita cocida.

Para reducir este problema mientras también se proporcionan bajas resistencias laminares, ciertas realizaciones ilustrativas proporcionan la disposición mostrada en la Figura 17, que es una vista en sección transversal de un conjunto de pantalla de plasma ilustrativo que incluye los marcos de color negro no conductor 144 y de plata conductor 146 concéntricos de acuerdo con una realización ilustrativa. El marco de frita de plata conductor 146 se sitúa en la periferia del sustrato de vidrio sobre el filtro de EMI de TCC 148. En ciertas realizaciones ilustrativas, el marco de frita de plata conductor 146 se puede separar del marco de color negro 144, formando así un hueco entre el marco de frita de plata 146 y el marco de color negro 144 de tal manera que el marco de frita de plata 146 no es sustancialmente visible para el observador, mientras que el marco de color negro 144 puede o no puede ser al menos parcialmente visible para el observador. En ciertas realizaciones ilustrativas, el marco de color negro 144 puede proporcionarse en el EMI de TCC primero de modo que cuando se aplica el marco de frita de plata 146, cualquier exceso se aplica sobre el marco de color negro 144, ocultándose sustancialmente de este modo del observador. En ciertas realizaciones ilustrativas, el marco de frita de plata 146 se puede disponer en el sustrato de vidrio 142 anterior al marco de color negro 144 que se aplica, siempre que el marco de frita de plata 146 quede sustancialmente totalmente oculto al observador.

A veces no es factible o deseable proporcionar un gran bisel. Por lo tanto, a veces es deseable utilizar una disposición alternativa que reduce el tamaño del bisel, por ejemplo, mediante la ocultación del marco de frita de plata conductora 146 en forma diferente. Por consiguiente, se apreciará que la realización ilustrativa mostrada en la Figura 17 puede acomodar biseles más pequeños, puesto que el marco de color negro 144 puede ayudar a ocultar el marco de frita de plata 146. Además, la realización ilustrativa mostrada en la Figura 17 alcanza preferentemente una resistencia laminar de menos de aproximadamente 0,2  $\Omega$ /cuadrado, más preferentemente de menos de aproximadamente 0,15  $\Omega$ /cuadrado, y más preferentemente de menos de aproximadamente 0,01  $\Omega$ /cuadrado, como se mide, por ejemplo, por una sonda de cuatro puntos estándar de forma directa o indirecta en la frita cocida. Se cree que la presencia de la plata mantiene la resistencia laminar baja y algunas veces incluso insignificante. Además, se cree que cualquier otro material conductor podría causar un aumento de la resistencia laminar.

Los marcos de color negro no conductores considerados aceptables para revestimientos de color negro de baja reflexión incluyen, por ejemplo, Johnson-Matthey 2T55M050-IR601 y Ferro 24-8337-1537. Además, hay muchos esmaltes de color negro no conductores que se pueden utilizar para este fin. Un ejemplo de la capa conductora es BASF A6174LE BF-8366. Además, hay muchas tintas de plata disponibles para estos fines. La Figura 18 muestra el porcentaje de reflectancia en el espectro visible para las fritas de color negro utilizables en conexión con ciertas realizaciones ilustrativas. Es decir, la Figura 18 muestra la reflectancia de varias fritas de color negro a través del vidrio en el TCC después de la cocción a 600 grados C. El porcentaje de reflectancia de las fritas de color negro a través del vidrio de ciertas realizaciones ilustrativas en el espectro visible (por ejemplo, aproximadamente 400-700 nm) en los ángulos 8 y 45 grados fuera del sustrato de vidrio es preferentemente menos de aproximadamente el 10 %, más preferentemente menos de aproximadamente el 8 %, y aún más preferentemente menos de aproximadamente el 7 %. Se apreciará que el porcentaje de reflectancia puede ser ligeramente superior cuando se toma en un ángulo de 8 grados fuera del vidrio en comparación a cuando se toma en un ángulo de 45 grados fuera del vidrio.

En ciertas realizaciones ilustrativas, la frita de color negro se puede aplicar antes de la frita de plata. En ciertas realizaciones ilustrativas, la frita de plata se puede aplicar antes de la frita de color negro, por ejemplo, cuando la frita de plata se oculta por el bisel del dispositivo de pantalla de plasma y/o es de otro modo sustancialmente no visible para un observador de la misma.

Las realizaciones ilustrativas descritas anteriormente han incluido fritas de plata y de color negro separadas. Sin embargo, para reducir aún más el coste del filtro, la funcionalidad de los marcos de color negro y conductores separados pueden combinarse en un solo material. Tal material puede ser una capa de marco de color negro conductor, como se muestra, por ejemplo, en la Figura 19. En otras palabras, la Figura 19 es una vista en sección transversal de un conjunto de pantalla de plasma ilustrativo que incluye un marco de color negro conductor de reflectancia baja de acuerdo con una realización ilustrativa. Como se muestra en la Figura 19, un sustrato de vidrio 142 tiene un filtro de EMI de TCC 148 provisto en su interior. Un marco de color negro conductor de reflectancia baja 192 se proporciona en el filtro de EMI de TCC orientado hacia el sustrato de vidrio. El marco de color negro conductor de reflectancia baja 192 de la Figura 19 sustituye tanto el marco de frita de plata conductor como el marco de color negro, puesto que es a la vez conductor y estéticamente más aceptable que los marcos de frita de plata normales. Los materiales para los marcos conductores de color negro son conocidos e incluyen, por ejemplo, los que se divulgan en la solicitud de Estados Unidos Co-Pendiente y Comúnmente Asignada con nº. de Serie 10/956.371. Por supuesto, se apreciará que cualquier material de color negro conductor se puede utilizar en conexión con ciertas realizaciones ilustrativas. Por ejemplo, un material adecuado puede ser una mezcla que

- comprende aproximadamente el 60 % de plata, con el color negro constituyendo la mayoría del resto de la mezcla y con otros materiales tales como modificadores de pigmentos, modificadores de reología, modificadores de oxidación, y frita de vidrio también formando una parte de la mezcla. Se apreciará que más o menos plata se puede utilizar, por ejemplo, en el intervalo de aproximadamente 50-70 % de plata, aunque se espera que la conductividad del material caiga por debajo de un cierto porcentaje umbral de plata. La frita de color negro conductora de ciertas realizaciones ilustrativas puede ser capaz de soportar temperaturas utilizadas para realizar tratamientos térmicos (por ejemplo, temperaturas de hasta aproximadamente 650 grados C). Por lo general, las fritas de color negro conductoras de acuerdo con ciertas realizaciones ilustrativas se pueden seleccionar y/o mezclar y optimizar a fin de tener algunas o todas las propiedades que tendrían las fritas de plata y de color negro separadas. Por tanto, por ejemplo, las fritas de color negro conductoras de acuerdo con ciertas realizaciones ilustrativas se pueden seleccionar y/o mezclar y optimizar para tener la conductividad de o aproximadamente la de una frita de plata convencional y el color negro de una frita de color negro convencional, mientras que tiene también una reflectancia baja cuando se observa a través del vidrio.
- 15 La realización ilustrativa mostrada en la Figura 19 alcanza preferentemente una resistencia laminar de menos de aproximadamente 0,2  $\Omega$ /cuadrado, más preferentemente menos de aproximadamente 0,15  $\Omega$ /cuadrado, y aún más preferentemente menos de aproximadamente 0,01  $\Omega$ /cuadrado, como se mide, por ejemplo, por una sonda de cuatro puntos de forma directa o indirecta en la frita cocida. Como anteriormente, se cree que la presencia de la plata mantiene la resistencia laminar baja y algunas veces incluso despreciable, y se cree que cualquier otro material conductor podría causar un aumento de la resistencia laminar. El material de color negro conductor se puede aplicar a diferentes espesores. Por ejemplo, el material de color negro conductor se puede aplicar a un espesor de aproximadamente 20-60  $\mu\text{m}$ , más preferentemente aproximadamente 25-45  $\mu\text{m}$ , y aún más preferentemente de aproximadamente 30  $\mu\text{m}$ .
- 25 El material de color negro conductor y el TCC se pueden optimizar con respecto a la otra, por ejemplo, para obtener una reflectancia baja desde el lado del observador. Por ejemplo, el porcentaje de reflectancia de los marcos de color negro conductores a través del vidrio de ciertas realizaciones ilustrativas en el espectro visible (por ejemplo, aproximadamente 400-700 nm) a los ángulos de 8 y 45 grados fuera del sustrato de vidrio es preferentemente menos de aproximadamente el 10 %, más preferentemente menos de aproximadamente el 8 %, y aún más preferentemente menos de aproximadamente el 7 %. Una vez más, se apreciará que el porcentaje de reflectancia puede ser ligeramente superior cuando se toma en un ángulo de 8 grados fuera del vidrio en comparación con cuando se toma en un ángulo de 45 grados fuera del vidrio.
- 35 Se apreciará que cuando se observa por un observador a través del TCC, el marco de color negro conductor no puede aparecer "de color negro", a veces resultando en un color menos atractivo estéticamente y/o de otro aspecto del marco desde la perspectiva del observador. Esto se relaciona con el efecto del TCC en la percepción del observador del marco de color negro conductor. En consecuencia, el material conductor de color negro y el TCC se pueden optimizar aún más con respecto al otro de modo que, cuando se observa por un observador a través del TCC, el marco de color negro conductor en realidad parece ser "de color negro" o al menos "más de color negro".
- 40 Esto tal vez logra en ciertas realizaciones ilustrativas mediante la introducción de aditivos de pigmentos o agentes colorantes al material de color negro de modo que el material de color negro parece "de color negro" o al menos "más de color negro" cuando se observa por un observador a través del TCC. En otras palabras, la introducción de aditivos de pigmentos o agentes colorantes al material de color negro puede reducir los efectos de decoloración percibidos cuando el observador observa el material de color negro conductor a través del TCC.
- 45 Las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser ventajosas por una serie de razones. Por ejemplo, un TCC se puede revestir en láminas no cortadas en bruto, que a menudo tienen el tamaño de las grandes puertas corredizas de vidrio. En otras palabras, las técnicas de ciertas realizaciones ilustrativas reducen o eliminan la necesidad de cortar láminas de vidrio a un tamaño deseado antes de aplicar un filtro de EMI en su interior. Esto, a su vez, reduce la cantidad de producto desperdiciado (por ejemplo, reduce la cantidad de desperdicio de vidrio y/o pérdida de material de bombardeo iónico) y/o tiempo (por ejemplo, ya que los productos no tienen que disponerse cuidadosamente para aumentar el área cubierta por el vidrio que se va a revestir un transportador), puesto que una lámina inicial más grande puede tomar ventaja de sustancialmente todo el tamaño de la cama de un transportador estándar utilizado para proporcionar revestimientos por bombardeo iónico. Además, grandes láminas de vidrio tienden a no caer entre los rodillos y por lo tanto se reduce la cantidad de roturas y/o daños asociados con las láminas más pequeñas que las revestidas utilizando otros procesos.
- 50 Ciertas realizaciones ilustrativas son también ventajosas en que solo un tratamiento térmico es necesario. En otras palabras, ciertas realizaciones ilustrativas permiten que un sustrato de vidrio se trate con calor, una capa se active, y que las fritas se fundan en una sola etapa a alta temperatura.
- 60

Una descripción del filtro de EMI aludido anteriormente se proporcionará a continuación. La Figura 1(a) es una vista en sección transversal de un filtro de EMI para su uso en un panel de PDP (u otro tipo de panel de pantalla) de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención. La Figura 1(b) es una vista en sección transversal que ilustra el filtro de la Figura 1(a) en un panel de PDP. Como se muestra en la Figura 1(b), el filtro de la Figura 1(a) se proporciona en el lado interior (lado alejado del sol) de un sustrato de vidrio de cubierta frontal en la porción

- frontal del PDP. Los filtros de EMI de acuerdo con realizaciones ilustrativas de la presente invención pueden o no utilizarse junto con revestimientos antirreflectantes (AR). Un revestimiento AR se puede disponer en el vidrio de cubierta, en el lado opuesto o en el mismo lado que el revestimiento de filtro de EMI. El panel de PDP 40 que se muestra en la Figura 1(B) puede ser cualquier tipo adecuado de panel de PDP. Los paneles de PDP ilustrativas se describen en el documento US 2006/0083938 (por ejemplo, véase Figura 6), cuya totalidad se incorpora aquí por referencia. Para fines ilustrativas, la estructura de filtro de la Figura 1(a) se puede utilizar en lugar de 100 o 100' en el dispositivo de PDP de la Figura 6 del documento US 2006/0083938, como una aplicación ilustrativa de la presente invención.
- La estructura de filtro de EMI de la Figura 1 incluye un sustrato de vidrio de cubierta 1 (por ejemplo, sustrato de vidrio transparente, verde, bronce, o azul-verde de aproximadamente 1,0 a 10,0 mm de espesor, más preferentemente de aproximadamente 1,0 mm a 3,5 mm de espesor), y el revestimiento de filtro de EMI (o sistema de capas) 30 dispuesto sobre el sustrato 1 directa o indirectamente. El revestimiento (o sistema de capas) 30 incluye: una capa de base de nitruro de silicio dieléctrica 3 que puede ser  $\text{Si}_3\text{N}_4$ , del tipo rica en Si para la reducción de neblina, o de cualquier otra estequiometría adecuada en diferentes realizaciones de la presente invención, capa que incluye óxido de titanio óxido de alto índice 4, primera capa de contacto inferior 7 (que está en contacto capa apantallamiento de EMI conductora 9), primera capa apantallamiento de EMI conductora y preferentemente metálica 9, primera capa de contacto superior 11 (que entra en contacto con la capa 9), la capa de óxido de metal dieléctrica o conductora 13 (que puede depositarse en una o múltiples etapas en diferentes realizaciones de la presente invención), segunda capa de contacto inferior 17 (que entra en contacto con la capa de apantallamiento de EMI 19), segunda capa de apantallamiento de EMI conductora y preferentemente metálica 19, segunda capa de contacto superior 21 (que entra en contacto con la capa 19), la capa de óxido de metal dieléctrica o conductora 23, la capa o capas de base de nitruro de silicio dieléctricas 25, 26 que pueden ser  $\text{Si}_3\text{N}_4$ , del tipo ricas en Si para la reducción de neblina, o de cualquier otra estequiometría adecuada en diferentes realizaciones de la presente invención, segunda capa que incluye óxido de titanio óxido de alto índice 24, tercera capa de contacto inferior 27 (que está en contacto con la capa de apantallamiento de EMI conductora 29), tercera capa de apantallamiento de EMI conductora y preferentemente metálica 29, tercera capa de contacto superior 31 (que entra en contacto con la capa 29), capa de óxido de metal dieléctrica o conductora 33 (que puede depositarse en una o múltiples etapas en diferentes realizaciones de la presente invención), cuarta capa de contacto inferior 37 (que entra en contacto con la capa de apantallamiento de EMI 39), cuarta capa de apantallamiento de EMI conductora y preferentemente metálica 39, cuarta capa de contacto superior 41 (que entra en contacto con la capa 39), la capa de óxido de metal dieléctrica o conductora 43, y la capa de revestimiento protectora 45 de o que incluye nitruro de silicio o similares. Las capas de "contacto" 7, 11, 17, 21, 27, 31, 37 y 41 contactan, cada una, al menos una capa de apantallamiento EMI/reflectante (por ejemplo, capa basada en Ag) (9, 19, 29, 39), las capas 3-45 antes mencionadas constituyen el revestimiento de apantallamiento de EMI 30 que se proporciona sobre el sustrato 1 para el bloqueo de cantidades sustanciales de EMI que se transmiten desde el dispositivo de PDP. Las resistencias laminares ilustrativas son 0,8, 1,2 y 1,6 ohmios/cuadrado para los revestimientos 30 en diferentes realizaciones ilustrativas. En ciertas realizaciones ilustrativas, el revestimiento 30 puede tener una resistencia laminar de aproximadamente 0,5 a 1,8 ohmios/cuadrado.
- Una alternativa (no mostrada) a la realización de la Figura 1 implica dividir cada una de las capas de óxido de metal 13 y 33 en dos capas diferentes y proporcionar una capa basada en nitruro de silicio entre las capas de división. En otras palabras, por ejemplo, la capa basada en óxido de estaño 13 sería reemplazada con una primera capa basada en óxido de estaño 13', una capa de nitruro de silicio 13" y una segunda capa basada en óxido de estaño 13". Del mismo modo, la capa basada en óxido de estaño 33 sería reemplazada con una primera capa basada en óxido de estaño 33', una capa de nitruro de silicio 33" y una segunda capa basada en óxido de estaño 33". Esta pila de capas alternativa es particularmente ventajosa con respecto al tratamiento térmico y filtros tratables térmicamente que se pueden utilizar cuando, por ejemplo, una barra colectora/frita de color negro se aplica en la parte superior del revestimiento 30. En tales realizaciones, el uso del material NiCrOx para las capas 11, 21, 31 y 41 es ventajoso porque es más duradero y proporciona una mejor estabilidad térmica en comparación con otros materiales posibles, tales como óxido de zinc u óxido de zinc y aluminio.
- Las capas dieléctricas 3, 25, 26 y 45 tienen preferentemente un índice de refracción (n) de aproximadamente 01/09 a 02/01, más preferentemente de aproximadamente 1,97 a 2,08, y puede ser de o incluir nitruro de silicio en determinadas realizaciones de la presente invención. Las capas de nitruro de silicio 3, 25, 26 y 45 pueden, entre otras cosas, mejorar la tratabilidad térmica de los artículos revestidos, por ejemplo, como el templado térmico o similar. El nitruro de silicio de una, das o todas estas capas puede ser de tipo estequiométrico ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ), o, alternativamente, del tipo rico en Si en diferentes realizaciones de la presente invención. Por ejemplo, nitruro de silicio rico en Si 3, 26 combinado con la capa que incluye óxido de zinc 7 (y/o 27) en virtud de un capa de apantallamiento de EMI basada en plata 9 (y/o 29) puede permitir que la plata se deposite (por ejemplo, mediante bombardeo iónico o similar) de una manera que hace que su resistencia laminar disminuya en comparación a si cierto otro material o materiales estaban bajo la plata (y por lo tanto, mejorar el Apantallamiento de EMI). Por otra parte, la presencia de Si libre en la capa que incluye nitruro de silicio rico en Si 3 puede permitir que ciertos átomos como el sodio (Na) que migran hacia fuera desde el vidrio 1 durante el HT queden retenidos de manera más eficaz por la capa que incluye nitruro de silicio rico en Si antes de que puedan alcanzar la plata y dañar la misma. Por lo tanto, se cree que la oxidación realizada por el tratamiento de calor permite que la transmisión visible aumente, y que el  $\text{Si}_x\text{N}_y$  rico en Si puede reducir la cantidad de daño causado a la capa o capas de plata durante el HT en

determinadas realizaciones ilustrativas de la presente invención permitiendo de este modo que la resistencia laminar ( $R_s$ ) disminuya de manera satisfactoria y que el apantallamiento de EMI se mejore. En ciertas realizaciones ilustrativas, cuando el nitruro de silicio rico en Si se utiliza en la capa o capas 3 y/o 25, 26, la capa de nitruro de silicio rico en Si como se ha depositado puede caracterizarse por capa o capas de  $Si_xN_y$ , donde x/y pueden ser desde 0,76 hasta 1,5, más preferentemente de 0,8 a 1,4, aún más preferentemente de 0,85 a 1,2. Además, en ciertas realizaciones ilustrativas, antes y/o después del HT la capa o capas de  $Si_xN_y$  rico en Si pueden tener un índice de refracción "n" de al menos 2,05, más preferentemente de al menos 2,07, y en ocasiones de al menos 2,10 (por ejemplo, 632 nm) (nota:  $Si_3N_4$  estequiométrico que se puede utilizar tiene también un índice "n" de 2/2 a 2/4). En ciertas realizaciones ilustrativas, sorprendentemente se ha encontrado que la mejora de la estabilidad térmica es especialmente realizable cuando la capa o capas de  $Si_xN_y$  rico en Si como se han depositado tienen un índice de refracción "n" de al menos 2,10, más preferentemente de al menos 2,2, y más preferentemente de 2,2 a 2,4. Además, la capa de  $Si_xN_y$  rico en Si en ciertas realizaciones ilustrativas puede tener un coeficiente de extinción "k" de al menos 0.001, más preferentemente de al menos 0,003 (nota:  $Si_3N_4$  estequiométrico tiene un coeficiente de extinción "k" de efectivamente 0). Una vez más, en ciertas realizaciones ilustrativas, se ha encontrado sorprendentemente que la mejora de la estabilidad térmica se puede realizar cuando "k" para la capa de  $Si_xN_y$  rico en Si es de 0,001 a 0,05 según se ha depositado (550 nm). Se hace notar que n y k tienden a caer debido al tratamiento térmico. Cualquiera y/o todas las capas de nitruro de silicio (3, 25, 26, 45) descritas en la presente memoria pueden doparse con otros materiales tales como acero inoxidable o aluminio en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención. Por ejemplo, cualquiera y/o todas las capas de nitruro de silicio analizadas en la presente memoria pueden incluir opcionalmente aproximadamente el 0-15 % de aluminio, más preferentemente de aproximadamente del 1 al 10 de aluminio %, más preferentemente el 1-4 % de aluminio, en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención. El nitruro de silicio puede depositarse mediante el bombardeo iónico a una diana de Si o SiAl en ciertas realizaciones de la presente invención. Estas capas se proporcionan a fin de mejorar la reflexión de EMI sin sacrificar la transmisión visible.

Las capas de alto índice 4 y 24 son preferentemente de o incluyen un óxido de titanio (por ejemplo,  $TiO_2$ , u otra estequiometría adecuada) en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención. Las capas 4 y 24 tienen preferentemente un índice de refracción (n) de al menos aproximadamente 2,2, más preferentemente de al menos aproximadamente 2,3, 2,4 o 2,45, en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención. Estas capas 4 y 24 pueden ser conductoras o dieléctricas en diferentes realizaciones ilustrativas de la presente invención. Estas capas se proporcionan a fin de mejorar la reflexión de EMI sin sacrificar la transmisión visible.

Las capas de apantallamiento de EMI/reflectantes 9, 19, 29 y 39 son preferentemente sustancialmente o completamente metálicas y/o conductoras, y puede comprender o consistir esencialmente en plata (Ag), oro, o cualquier otro material adecuado que refleje la EMI. Las capas de apantallamiento de EMI 9, 19, 29 y 39 ayudan a permitir que el revestimiento tenga una buena conductividad y bloquea la EMI que se transmite del panel de PDP. Es posible que estas capas se oxiden ligeramente oxidada en determinadas realizaciones de la presente invención.

Las capas de contacto superiores 11, 21, 31 y 41 pueden ser de o incluir óxido de níquel (Ni), óxido de cromo (Cr) o un óxido de aleación de níquel tal como óxido de níquel cromo ( $NiCrO_x$ ), u otro material o materiales adecuados, en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención. El uso de, por ejemplo,  $NiCrO_x$  en estas capas permite mejorar la durabilidad. Las capas de  $NiCrO_x$  11 y/o 21 puede estar oxidarse totalmente en determinadas realizaciones de la presente invención (es decir, completamente estequiométrica), o como alternativa, pueden solamente oxidarse parcialmente. En ciertos casos, las capas de  $NiCrO_x$  pueden al menos oxidarse aproximadamente un 50 %. Estas capas (por ejemplo, de o que incluyen un óxido de Ni y/o Cr) pueden o no clasificarse en oxidación en diferentes realizaciones de la presente invención. La clasificación de oxidación significa que el grado de oxidación en la capa cambia en todo el espesor de la capa de manera que por ejemplo una capa de contacto se puede clasificar para estar menos oxidada en la interfaz de contacto con la capa reflectante de IR inmediatamente adyacente en una porción de la capa o capas de contacto más lejanas o más/la más distante de la capa reflectante de IR inmediatamente adyacente, y estas capas de contacto pueden o no ser continuas en diferentes realizaciones de la presente invención a través de toda la capa reflectante de IR. El uso del material  $NiCrO_x$  para una, dos, tres o todas las capas 11, 21, 31 y 41 es ventajoso porque es más duradero y proporciona una mejor estabilidad térmica en comparación con otros materiales posibles, tales como óxido de zinc u óxido de zinc y aluminio. Este es especialmente el caso con respecto al tratamiento térmico y a los filtros tratables térmicamente que se pueden utilizar cuando, por ejemplo, la barra colectora/frita de color negro se aplica en la parte superior del revestimiento 30 en ciertas aplicaciones.

Las capas de óxido de metal 13, 23, 33 y 43 pueden ser de o incluir óxido de estaño en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención. Estas capas tienen preferentemente un índice de refracción (n) de aproximadamente 01/09 a 02/01 en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención, más preferentemente de aproximadamente 1,95 a 2.05. Estas capas pueden estar dopadas con otro material tal como zinc en ciertos casos. Sin embargo, como con otras capas de la presente memoria, otros materiales se pueden utilizar en diferentes instancias. Estas capas se proporcionan a fin de mejorar la reflexión de EMI sin sacrificar la transmisión visible.

Las capas de contacto inferiores 7, 17, 27 y 37 en ciertas realizaciones de la presente invención son de o incluyen óxido de zinc (por ejemplo,  $ZnO$ ). El óxido de zinc de estas capas puede contener otros materiales, así como Al (por

ejemplo, para formar ZnAlO<sub>x</sub>). Por ejemplo, en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención, una o más de estas capas de óxido de zinc pueden doparse con aproximadamente el 1 al 10 % de Al, más preferentemente de aproximadamente el 1 al 5 % de Al, y lo más preferentemente de aproximadamente el 2 al 4 % de Al. El uso de óxido de zinc debajo de la plata 9, 19, 29, 39 permite alcanzar una excelente calidad de la plata mejorando de ese modo la conductividad y mejorando el apantallamiento de EMI.

Otra capa o capas por debajo o por encima del revestimiento ilustrado se pueden proporcionar también. Por tanto, mientras que el sistema de capas o revestimiento está "sobre" o se "soporta por" el sustrato 1 (directa o indirectamente), otra capa o capas se pueden proporcionar entre las mismas. Por tanto, por ejemplo, el revestimiento de la Figura 1 se puede considerar "sobre" y "soportado por" el sustrato 1 incluso si se proporciona otra capa o capas entre la capa 3 y el sustrato 1. Además, ciertas capas del revestimiento ilustrado se pueden eliminar en ciertas realizaciones, mientras que otras pueden añadirse entre las diversas capas o las diversas capas o capas se pueden dividir con otra capa o capas añadiéndose entre las secciones divididas en otras realizaciones de la presente invención sin apartarse del espíritu global de determinadas realizaciones de la presente invención.

En ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención, las capas de apantallamiento de EMI basadas en Ag en el revestimiento tienen diferentes espesores. Esto es por diseño, y es particularmente ventajoso. Los diferentes espesores de las capas basadas en plata 9, 19, 29, 39 se optimizan para obtener una reflexión visible baja según se observan desde el exterior del aparato de PDP (es decir, desde el lado del vidrio de la película, en la mayoría de realizaciones, en concreto, cuando el revestimiento 30 en la superficie interior del sustrato 1 se orienta hacia el plasma), y al mismo tiempo permite una alta transmitancia visible. Las capas de plata enterradas más profundamente en la pila (es decir, más lejos del plasma) se enmascaran en cierta medida por la absorción en las capas precedentes; por lo tanto, se pueden hacer más gruesas para mejorar el apantallamiento de EMI sin afectar negativamente a la reflectancia exterior en ningún grado significativo. Por lo tanto, el espesor (espesor físico) de una capa o capas de apantallamiento de EMI basadas en plata (por ejemplo, 39) más lejos del plasma del panel de PDP puede ser significativamente más grueso que el espesor de una capa o capas de apantallamiento de EMI basadas en plata (por ejemplo, 9) más cerca del plasma del panel de PDP. El espesor de plata total se distribuye de manera desigual a través del revestimiento 30 con el fin de tomar ventaja de este efecto. El espesor total de todas las capas basadas en plata (9, 19, 29, 39) en combinación puede ser de aproximadamente 25-80 nm en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención, más preferentemente de aproximadamente 30-70 nm, mientras que el espesor total de todo el revestimiento 30 puede ser de aproximadamente 300 a 400 nm, más preferentemente de aproximadamente 325 y 380 nm, y lo más preferentemente de aproximadamente 330 a 375 en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención. En ciertas realizaciones ilustrativas, el espesor (espesor físico) de una capa o capas de apantallamiento de EMI basadas en plata (por ejemplo, 39 o 29) más lejos del plasma del panel de PDP es al menos aproximadamente 1 nm más grueso (más preferentemente al menos aproximadamente 2 nm más grueso, y, posiblemente, al menos aproximadamente 3 o 4 nm más grueso) que el espesor de una capa o capas de apantallamiento de EMI basadas en plata (por ejemplo, 9) más cerca del plasma del panel de PDP.

La Figura 2 es un gráfico de transmisión/reflectancia frente a longitud de onda que ilustra las características ópticas del filtro de la Figura 1(a) cuando se diseña para una resistencia laminar de 0,8 ohmios/cuadrado, por lo que tiene una capa o capas de plata gruesas. En la Figura 2, T representa la transmisión, G significa reflectancia del lado del vidrio, y F representa la reflectancia de lado de la película. Se puede observar en la Figura 2 que la reflectancia en el lado de la película (es decir, el lado más cercano al plasma) de EMI tal como NIR se mejora (mucho reflectancia) mientras que la transmisión visible (por ejemplo, de 450-650 nm) se mantiene alta. Esto proporciona un filtro que tiene una transmisión visible buena/alta, pero mucha reflectancia/absorción en la región NIR, donde las longitudes de onda no deseables están presentes. En ciertas realizaciones ilustrativas, la combinación del revestimiento 30 y del sustrato 1 tiene una transmisión visible de al menos aproximadamente el 50 %, más preferentemente de al menos aproximadamente el 55 %, el 58 % o el 60 % en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención.

Figura 3 es una vista en sección transversal de un filtro de EMI para un panel de pantalla (por ejemplo, el panel de PDP) de acuerdo con otra realización ilustrativa de la presente invención. La realización de la Figura 3 es la misma que la realización de las Figuras 1(a) - (b) descrita anteriormente, excepto que ciertos espesores son diferentes debido a que el filtro de la Figura 3 de filtro se diseña para una resistencia laminar superior (Rs de 1,64 ohmios/cuadrado).

Si bien diversos espesores y materiales se pueden utilizar en las capas en diferentes realizaciones de la presente invención, los espesores y materiales ilustrativas para las capas respectivas sobre el sustrato de vidrio 1 en las realizaciones de las Figuras 1-3 son como sigue, desde el sustrato de vidrio hacia fuera:

Materiales/Espesores ilustrativas; realización de las Figuras 1-3

Capa de vidrio (1-10 mm de espesor)	Intervalo preferido (nm)	Más preferido (nm)	Ejemplo (nm)
Si <sub>x</sub> N <sub>y</sub> (capa 3)	4-30	8-15	10-14
TiO <sub>x</sub> (capa 4)	4-35	8-20	15 10
ZnO <sub>x</sub> (capa 7)	4-22	5-15	10
Ag (capa 9)	4-20	6-15	8-13
NiCrO <sub>x</sub> (capa 11)	0,3-4	0,5-2	1

SnO <sub>2</sub> (capa 13)	10-100	25-90	55-80
ZnO <sub>x</sub> (capa 17)	4-22	5-15	10
Ag (capa 19)	4-24	6-20	8-18
NiCrO <sub>x</sub> (capa 21)	0,3-4	0,5-2	1
SnO <sub>2</sub> (capa 23)	4-25	6-20	10-14
Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> (capa 25)	10-50	12-40	15-25
Si <sub>x</sub> N <sub>y</sub> (capa 26)	4-30	8-15	10-14
TiO <sub>x</sub> (capa 24)	4-35	8-20	15
ZnO <sub>x</sub> (capa 27)	4-22	5-15	10
Ag (capa 29)	8-30	10-24	12-22
NiCrO <sub>x</sub> (capa 31)	0,3-4	0,5-2	1
SnO <sub>2</sub> (capa 33)	10-100	25-90	55-80
ZnO <sub>x</sub> (capa 37)	4-22	5-15	10
Ag (capa 39)	8-30	10-24	11-20
NiCrO <sub>x</sub> (capa 41)	0,3-4	0,5-2	1
SnO <sub>2</sub> (capa 43)	4-25	6-20	10-18
Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> (capa 45)	10-50	15-40	18-32

En otra realización ilustrativa de la presente invención, la Figura 4 describe un revestimiento de TCC basado en Ag para su uso como un filtro de EMI en aplicaciones de PDP similares como se ha descrito anteriormente, el revestimiento 30 de la Figura 4 incluye cuatro pilas de capas de ZnO<sub>x</sub>/Ag/NiCrO<sub>x</sub> intercaladas entre óxidos de metal y nitruros. El revestimiento 30 de la Figura 4 tiene espesores diferentes del revestimiento de las Figuras 1-3, y también en la Figura 4 las capas 3, 25, 26, 24, 43 de las realizaciones de las Figuras 1-3 se han eliminado. Esto demuestra que todas las capas en la realización de la Figura 1 no son esenciales, y que algunas pueden eliminarse en ciertos casos. Este revestimiento 30 de la Figura 4 puede tener una resistencia laminar inferior a 1,5 ohmios/cuadrado y 1,0 ohmios/cuadrado medida según se ha revestido y después del tratamiento térmico, respectivamente, en ciertas realizaciones ilustrativas, y una transmisión neural en visible superior al 55 % o al 60 % en ciertas realizaciones ilustrativas. La resistencia laminar puede reducirse aún más a través de la compensación de la transmisión en visible por el aumento del espesor de Ag. Si se desea una transmisión inferior, la transmisión puede reducirse por el aumento del espesor NiCrO<sub>x</sub> y/o el valor de x reducida. Los óxidos de metal y nitruros deben tener índice óptico en visible superior a 1,8, y pueden no ser conductores, como SiN<sub>x</sub> o conductores tal como ZnAlO<sub>x</sub> en diferentes realizaciones ilustrativas. Una estructura de múltiples capas se puede utilizar también para sustituir cada óxido de metal, nitruro, u oxinitruro, tal como la sustitución de TiO<sub>x</sub> por SiN<sub>x</sub>/TiO<sub>x</sub> o SnO<sub>x</sub> por SnO<sub>x</sub>/SiN<sub>x</sub>/ZnO<sub>x</sub>.

Haciendo referencia a la Figura 5, un revestimiento antirreflectante (AR) visible de banda ancha 50, tal como el descrito en la Figura 5 o cualquier otro revestimiento AR adecuado, se puede aplicar sobre la superficie opuesta del sustrato 1 (véanse Figuras 6-8) y/o laminarse encima del TCC 30 (véanse Figuras 7-8) para mejorar aún más el rendimiento óptico de la capa de apantallamiento de EMI basada en Ag 30 en ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención. Ejemplos del uso de este revestimiento de TCC basado en Ag para aplicaciones de pantalla se muestran en las Figuras 6-8. Como se ha explicado anteriormente, las diversas estructuras de filtro de las Figuras 6-8 se pueden utilizar en lugar de 100 o 100' en el dispositivo de PDP de la Figura 6 del documento US 2006/0083938, en las aplicaciones ilustrativas de la presente invención. Tenga en cuenta que en las Figuras 6-8, el sustrato o sustratos adicionales opcionales 1', 1" pueden ser de vidrio o plástico, y el pegamento puede ser cualquier adhesivo adecuado o similares. Por ejemplo, en un ejemplo, un revestimiento de TCC 30 que tiene 4 capas de Ag (como se muestra en las Figuras 1(a), 3 y 4) se utiliza como parte de la estructura de cubierta de vidrio 1 para aplicaciones de pantalla al aire libre, y las Figuras 6-8 ilustran ejemplos de diseños de esta estructura de cubierta de vidrio con la posibilidad opcional de utilizarla junto con un revestimiento AR 50. El rendimiento óptico ilustrativa se resume en la Figura 9 cuando TCC 30 (por ejemplo, véase Figura 4, o Figura 1) y AR (por ejemplo, véase Figura 5) están revestidos en superficies opuestas del sustrato. 1. Detalles de los espectros de transmisión y reflexión se muestran en la Figura 10. Al igual que con otras realizaciones de la presente memoria, el revestimiento 30 del filtro de EMI de TCC proporciona las siguientes funciones/ventajas: reduce el daño de la radiación EMI a través de capas de Ag altamente conductoras, bloquea cantidades significativas de radiación de NIR e IR de la luz solar al aire libre para reducir la temperatura del panel, y mejora la relación de contraste a través de la reflexión reducida.

Haciendo referencia a las Figuras 11-13, otro ejemplo de la presente invención es similar a las realizaciones de las Figuras 1-10, pero también incluye una capa o capas de absorción basadas en colorante o colorantes para reducir la transmisión a aproximadamente 595 nm (como se muestra en la Figura 11) para mejorar la neutralidad de color para aplicaciones de pantalla de plasma. En ciertas realizaciones ilustrativas, el colorante es para la absorción en los intervalos de longitud de onda seleccionados, pero no otros intervalos. Por ejemplo, en ciertas realizaciones ilustrativas, el colorante puede absorber la luz próxima a 595 nm (por ejemplo, véase Figura 11) con el fin de mejorar las características de color de los dispositivos de PDP. La capa que incluye colorante (no mostrada) se puede introducir en uno o más lugares, como entre la capa AR 50) y el sustrato (1), o entre TCC 30 y el sustrato 1, o entre TCC 30 y la capa de pegamento, o incrustarse en la capa de pegamento o sustrato o sustratos 1 (véanse Figura 6-8). El rendimiento óptico de un ejemplo de esta realización que incluye colorantes para los dispositivos de PDP se muestra en la Figura 12, y los espectros de transmisión y reflexión de un ejemplo de esta realización se muestran en

la Figura 13. En esta estructura de cubierta de vidrio, el revestimiento de TCC 30 proporciona las siguientes funciones: bloquear la emisión de la radiación de EMI desde el panel de plasma mediante las capas de Ag altamente conductoras, bloquear la radiación NIR e IR de la luz solar para reducir la temperatura del panel para su uso en exteriores, mejorar la relación de contraste través de la reflexión reducida, y bloquear la emisión de la radiación NIR (850-950nm) desde el panel de plasma para evitar su interferencia con dispositivos electrónicos cercanos.

En vista de lo anterior, es evidente que los filtros de EMI para PDP pueden utilizar un revestimiento conductor transparente (TCC) para el bloqueo de EMI y NIR, y también queda claro que es deseable tener una baja resistencia de contacto óhmica entre la capa de bloqueo de EMI y el marco metálico conectado a tierra de la TV al que se une el filtro. También como se ha indicado anteriormente, aunque el uso de una frita de color negro conductora se ha implementado con éxito por el cesionario de la presente invención, mejoras adicionales son todavía posibles.

En consecuencia, ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención incluyen un filtro de EMI de TCC para pantallas PDP que no requieren un marco conductor. Por lo tanto, se apreciará que tales realizaciones son menos costosas de producir.

El TCC en un filtro de EMI puede incluir múltiples capas (por ejemplo, tres o cuatro capas) de plata entre los dieléctricos (aislantes) superior e inferior. Las capas superior e inferior son dieléctricas (aislantes), tales como, por ejemplo, óxido de estaño ( $\text{SnO}_2$  u otra estequiometría adecuada) y  $\text{SiNx}$ . Un ejemplo del filtro de EMI de TCC que se ha utilizado con éxito en conexión con diseños que requieren barras colectoras se describe en la Figura 20. La pila de capas en la Figura 20 es muy similar a la pila de capas que se muestra en las Figuras 14-19 de la Solicitud de Estados Unidos con nº. de Serie 12/230.033, cuyo contenido se incorpora aquí por referencia en su totalidad y, de hecho, presenta propiedades similares. La pila de capas ilustrativa de la Figura 20 de la presente solicitud se trató térmicamente a 600 grados C durante 10 minutos. La pila de capas de la Figura 20 tiene una transmisión visible de al menos aproximadamente el 60 % (más preferentemente de al menos aproximadamente el 62 o el 63 %), después del HT. Además, el revestimiento de la Figura 20 tiene una resistencia laminar ( $R_s$ ) de no más de aproximadamente 1,3 o 1,2 ohmios/cuadrado (más preferentemente de no más de aproximadamente 1,0, y aún más preferentemente de no más de aproximadamente 0,90).

Cuando el filtro de EMI de TCC de la Figura 20 se monta en una TV plasma sin un marco conductor, los dieléctricos superiores (por ejemplo,  $\text{SnO}_2$  y  $\text{SiNx}$ ) evitan un contacto de baja resistencia entre la estructura de metal en la televisión y las capas conductoras de plata en el TCC. Sorprendente e inesperadamente, sin embargo, a pesar de esta resistencia de contacto, se ha encontrado que el filtro de la Figura 20 pasa las pruebas de EMI en la mayor parte del intervalo de frecuencia requerido para aplicaciones de televisión de plasma. Es decir, sorprendente e inesperada, a pesar de esta resistencia de contacto, se ha encontrado que el filtro de la Figura 20 pasa las pruebas de EMI en la mayor parte del intervalo de frecuencias de aproximadamente 30 a 1000 MHz. Aún más particularmente, de aproximadamente 60 a 1000 MHz, la capacidad de bloqueo de EMI es la misma para filtros con y sin un marco conductor. Los inventores de la presente solicitud han determinado, sin embargo, que en el intervalo de frecuencias de aproximadamente 30 a 60 MHz la señal de EMI de la televisión de plasma supera el límite de 40 dBuV/m durante las condiciones de prueba de la norma CISPR-13. Como se sabe, la norma CISPR-13 se publica por la Comisión Electrotécnica Internacional, y describe los métodos de medición aplicables a receptores de sonido y televisión o equipos asociados, y especifica los límites para el control de perturbación de tales equipos.

Ciertas realizaciones ilustrativas abordan los inconvenientes de los filtros como el mostrado en la Figura 20, por ejemplo, ayudando a asegurar que los requisitos de bloqueo de EMI se transmitan en todo el intervalo de frecuencias de interés. Es decir, ciertas realizaciones ilustrativas ayudan a asegurar que los requisitos de bloqueo de EMI se transmitan a través de todo el rango de frecuencia de aproximadamente 30 a 1000 MHz. Esto puede conseguirse en ciertas realizaciones ilustrativas mediante la sustitución de la capa o capas dieléctricas superiores con un óxido conductor transparente (TCO). Esta disposición se muestra, por ejemplo, en la Figura 21, que es una vista en sección transversal de un filtro de EMI para un panel de pantalla de plasma (por ejemplo, panel de PDP) que no requiere necesariamente una barra colectoras conductora o marco conductor de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención. En otras palabras, la Figura 21 es una vista en sección transversal de un filtro de EMI para un PDP que permite una conexión directa a través de, por ejemplo, una cinta conductora entre la pila de capas que comprende el filtro de EMI y el marco metálico de televisión de plasma. En ciertas realizaciones ilustrativas, varias capas alternantes de dieléctricos y plata se pueden proporcionar, con la capa de TCO 2110 estando proporcionada sobre la capa de Ag más superior. Por ejemplo, pueden proporcionarse tres o cuatro capas de plata. En la Figura 21 ilustrativa, la primera capa o capas dieléctricas 2102 se proporcionan más cerca de la superficie del sustrato de vidrio 1, se proporciona una primera capa de plata 9 sobre la primera capa o capas dieléctricas 2102, la segunda capa o capas dieléctricas 2104 se proporcionan sobre la primera capa de plata 9, una segunda capa de plata 19 se proporciona sobre la segunda capa o capas dieléctricas 2104, una tercera capa o capas dieléctricas 2106 se proporciona sobre la segunda capa de plata 19, una tercera capa de plata 29 se proporciona sobre la tercera capa o capas dieléctricas 2106, una cuarta capa o capas dieléctricas 2108 se proporciona sobre la tercera capa de plata 29, una cuarta capa de plata 39 se proporciona sobre la cuarta capa o capas dieléctricas 2108, y una capa de TCO 2110 se proporciona sobre la cuarta capa de plata 39.

Ciertas realizaciones ilustrativas utilizan óxido de zinc dopado con aluminio ( $\text{ZnO:Al}$ ) como el TCO, aplicado a un espesor de aproximadamente 30-40 nm y con una resistividad de aproximadamente 1-2 mohmcm. En este espesor,

la absorción del conductor ZnO:Al TCO es inferior a aproximadamente el 1 %. Además, debido a que el índice de refracción de ZnO:Al está muy cerca de aquél del dieléctrico SnO<sub>2</sub> y SiNx, la transmitancia óptica y la reflectancia son prácticamente idénticas.

5 La capa ZnO:Al, como un revestimiento, tiene suficientemente baja resistividad para crear un contacto de baja resistencia entre la capa de Ag superior en el TCC y el marco metálico de la televisión. El contacto eléctrico entre el cuadro de televisión de metal y la capa de Ag superior del revestimiento de TCC es suficiente para el bloqueo de EMI. Además, la impedancia entre la capa de Ag superior y las otras capas de Ag es muy pequeña, lo que resulta de un dieléctrico muy fino entre las capas de plata y la gran área del filtro.

10 A pesar de que ciertas realizaciones ilustrativas se han descrito en conexión con una capa de revestimiento de TCO sobre la capa de Ag superior que comprende ZnO:Al, otros materiales de TCO se pueden utilizar en lugar de o además de ZnO:Al. Por tanto, los materiales de TCO que se pueden utilizar en conexión con ciertas realizaciones ilustrativas incluyen, por ejemplo, SnO:Sb, ITO, y TiOx:Nb, en general, materiales que tienen un índice de refracción de aproximadamente 1,8 a 2,2 son preferibles, aunque un índice de refracción de aproximadamente 1,95-2,05 es más preferible, y un índice de refracción de 2,0 es todavía más preferible.

Una "conductividad media" es suficiente para asegurar el contacto eléctrico con el marco metálico de la televisión. La conductividad media se puede pensar como la resistividad de entre 1 mohmcm y 1 kohmcm. El contacto eléctrico entre el marco de TV de metal y la capa de Ag superior del revestimiento TCC es suficiente para el bloqueo de EMI. La impedancia dependiente de la frecuencia ( $1/(\omega C)$ , donde  $\omega$  es la frecuencia radial) entre la capa de Ag superior y las otras capas de Ag es muy pequeña debido al dieléctrico muy fino entre las capas de plata y, en la gran área del filtro y la alta frecuencia (30-1000 MHz). Por lo tanto, puede considerarse que la capa de Ag superior cortocircuita las otras tres o cuatro capas de plata en la pila en las frecuencias de interés.

25 Por ejemplo, utilizando la realización ilustrativa mostrada y descrita en la Figura 22 a continuación, la capacitancia entre la capa de Ag superior y la capa de Ag inferior es de aproximadamente 475 microfaradios para un filtro diagonal de 42 pulgadas (106,68 cm). El valor es aproximadamente el mismo entre las otras capas de Ag. A 30 MHz (por ejemplo, el extremo de baja frecuencia de la prueba de EMI) esto se traduce en una impedancia de aproximadamente  $1,1E-5$  ohm entre las capas de Ag.

30 La Figura 22 es una vista en sección transversal de un filtro de EMI 2200 para un panel de pantalla de plasma (por ejemplo, panel de PDP) que no requiere necesariamente una barra colectora conductora o marco conductor de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención. La realización ilustrativa de la Figura 22 muestra una vista más detallada de la pila de capas ilustrativa de la Figura 21, junto con capas opcionales adicionales (incluyendo, por ejemplo, capas de contacto de NiCrOx opcionales 11,21,31, y 41). Por ejemplo, una sola capa de base de SiNx 2102 se proporciona como el dieléctrico más cercano a la superficie del sustrato de vidrio 1, mientras que cada uno de los otros dieléctricos incluyen al menos capas de SnO<sub>2</sub> y SiNx. Por consiguiente, se apreciará que la realización ilustrativa de la Figura 22 es similar en estructura a la pila de capas ilustrativa de la Figura 20, excepto que las capas dieléctricas más superiores de la Figura 20 (capas de SnO<sub>2</sub> y SiNx) se sustituyen con una sola capa de TCO 2110, o que comprende uno o más de los TCO identificados anteriormente - es decir, ZnO:Al, SnO:Sb, ITO, y TiOx:Nb. Sin embargo, al sustituir las capas dieléctricas más superiores de la Figura 20 (las capas SnO<sub>2</sub> y SiNx) con una sola capa de TCO 2110 (por ejemplo, de o que incluye uno de los u otros materiales identificados y/TCO), los requisitos de bloqueo de EMI normales se pasan a través de todo el intervalo de frecuencia de aproximadamente 30 a 1000 MHz, por ejemplo, proporcionando una baja resistencia laminar, incluso cuando no se proporciona marco conductor y/o con el filtro de EMI 2200 directamente en contacto con el marco metálico de la televisión de plasma (a través de, por ejemplo, cinta conductora). Se apreciará que se prefiere la inclusión de una o más capa o capas de óxido de titanio (por ejemplo, TiO<sub>2</sub> u otra estequiometría adecuada), puesto que las capas de óxido de titanio ayudan en general a aumentar la transmisión visible.

50 Como se ha señalado anteriormente, las propiedades de los filtros de EMI de ciertas realizaciones ilustrativas que son capaces de ponerse en contacto con las masas metálicas de televisión de plasma, por ejemplo, sin las barras colectoras conductoras, marcos, o similares, son similares a las mostradas y descritas en relación con la Figura 20. De este modo, la transmisión visible puede ser al menos aproximadamente el 60 %, más preferentemente al menos aproximadamente el 62 % o 63 %. Sin embargo, la resistencia laminar se puede mantener igual, por ejemplo, a fin de que los requisitos de bloqueo de EMI adecuados que deben cumplirse en todo el intervalo de frecuencia de interés (por ejemplo, de aproximadamente 30 a 1000 MHz). En este sentido, la resistencia laminar preferible se encuentra por debajo de aproximadamente 1 ohm/cuadrado, más preferentemente por debajo de aproximadamente 9 ohm/ cuadrado, Y aún más preferentemente por debajo de aproximadamente 0,8 ohm/ cuadrado.

60 Utilizando prueba de Illuminate "C" en un ángulo de observador de 2 grados, después de tratamiento térmico durante 10 minutos a una temperatura de 600 grados C, se midió la transmisión o el valor Y de un ejemplo al 67,70 %, se midió la reflexión del lado de vidrio al 5,16 %, y la reflexión lateral frontal se midió al 2,95 %. Como es deseable, la resistencia laminar fue baja (por debajo de 1 ohm/cuadrado). Como se ha diseñado, se esperaba que la pila de capas tuviera una resistencia laminar de aproximadamente 90 ohm/cuadrado. Sorprendente e inesperadamente, sin embargo, en el tratamiento térmico posterior, el filtro de EMI en el ejemplo tenía una resistencia laminar de aproximadamente 77 ohm/cuadrado.

Las realizaciones ilustrativas descritas en la presente memoria pueden dar lugar a una serie de ventajas ilustrativas. Por ejemplo, la fabricación del filtro puede simplificarse, puesto que la serigrafía de la frita conductora ya no es necesaria. Como se ha descrito anteriormente en conexión con las realizaciones de frita de color negro conductoras, ciertas realizaciones ilustrativas que implementan un filtro de EMI de TCC sin marco pueden también dar como resultado un mayor rendimiento y menores costes de fabricación. De hecho, el filtro EMI de TCC sin marco de ciertas realizaciones ilustrativas se puede revestir en láminas de vidrio grandes y después cortarse al tamaño, ahorrando así tiempo mientras se reduce el número de etapas del proceso y los residuos involucrados en el proceso.

10 Ciertas realizaciones ilustrativas pueden también ventajosamente dar como resultado una mejor durabilidad, por ejemplo, dependiendo de la elección del revestimiento de TCO. Por ejemplo, una mejor durabilidad ambiental puede permitir que las etapas de laminación película se reduzcan (por ejemplo, solo la laminación de película AR puede ser necesaria). Por lo tanto, una película de corrección de color en el lado de revestimiento se puede eliminar en ciertas realizaciones ilustrativas, y las características de corrección de color se pueden añadir en cambio al adhesivo sensible a presión (PSA) en la película de laminación AR frontal. Las pruebas de durabilidad incluyen, por ejemplo, pruebas de durabilidad mecánica (por ejemplo, pasar las pruebas de resistencia al rayado-escobillas con marcadores de 0 en 150 pasadas y marcadores de menos de 1 en 300 pasadas; pasar las pruebas tracción de cinta sin delaminación del revestimiento con la eliminación de una película temporal de protección (TPF) u otras cintas; etc.), pruebas de durabilidad ambientales (por ejemplo, pasar las pruebas de ciclos térmicos de dos días de exposición en ciclos de 24 horas de temperaturas que varían de aproximadamente 20-100 grados F (-6,67-37,78 grados C) mientras se mueve a través del punto de rocío, sobreviviendo la exposición de dos días con una humedad relativa condensada de aproximadamente el 100 % a temperaturas de más de 120 grados F (48,89 grados C), pruebas de durabilidad ambiental venta-niebla, etc.), y/o similares.

25 Si bien los materiales mostrados para las diversas capas en los dibujos son materiales preferidos de ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención, no pretenden limitarse a menos que se reivindique expresamente. Otros materiales se pueden utilizar para sustituir los materiales mostrados en los dibujos en las realizaciones alternativas ilustrativas de la presente invención. Por otra parte, ciertas capas se pueden retirar, y otras capas se añaden, en realizaciones alternativas de la presente invención. Del mismo modo, los espesores ilustrados tampoco pretenden ser limitantes salvo que se reivindique expresamente.

Aunque la invención se ha descrito en conexión con lo que se considera actualmente que es la realización más práctica y preferida, se ha de entender que la invención no se limita a la realización descrita, sino por el contrario, pretende cubrir diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. A continuación se describen las realizaciones preferidas para facilitar una comprensión más profunda de la invención

1. Un dispositivo de pantalla de plasma que comprende:

- 40 un panel de pantalla de plasma (PDP); y  
un filtro de interferencia electromagnética (EMI) dispuesto en una porción frontal del panel de pantalla de plasma, incluyendo el filtro de EMI un revestimiento de EMI soportado por un sustrato de vidrio, incluyendo el revestimiento de EMI las siguientes capas que se alejan del sustrato de vidrio:
- 45 una primera capa de índice alto tiene un índice de refracción (n) de al menos aproximadamente 2,2;  
una primera capa que comprende nitruro de silicio;  
una primera capa que comprende óxido de zinc;  
una primera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la primera capa que comprende óxido de zinc;
- 50 una primera capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la primera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata;  
una primera capa de óxido de metal;  
una segunda capa de nitruro de silicio;  
una segunda capa que comprende óxido de zinc;
- 55 una segunda capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la segunda capa que comprende óxido de zinc;  
una segunda capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la segunda capa de apantallamiento de EMI que comprende plata;  
una segunda capa de óxido de metal;
- 60 una tercera capa de nitruro de silicio;  
una tercera capa que comprende óxido de zinc;  
una tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la tercera capa que comprende óxido de zinc;
- 65 una tercera capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; y  
una capa de revestimiento que comprende un óxido conductor transparente (TCO), donde el filtro de EMI

tiene una resistencia laminar de menos de aproximadamente 1 ohm.

- 5 2. El dispositivo de pantalla de plasma de la realización 1, que comprende además las siguientes capas situadas, con el fin de alejarse del vidrio, entre la tercera capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr y la capa de revestimiento que comprende un TCO:
- una tercera capa de óxido de metal;
  - una cuarta capa de nitruro de silicio;
  - una cuarta capa que comprende óxido de zinc;
  - 10 cuarta capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la cuarta capa que comprende óxido de zinc; y
  - una cuarta capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la cuarta capa de apantallamiento de EMI que comprende plata.
- 15 3. El dispositivo de pantalla de plasma de la realización 2, en el que la primera capa de índice alto comprende un óxido de titanio.
- 20 4. El dispositivo de pantalla de plasma de la realización 2, que comprende además una segunda capa de índice alto tiene un índice de refracción de al menos 2,2, comprendiendo la primera y segunda capas de alto índice un óxido de titanio, y estando la segunda capa de índice alto situada entre la segunda y tercera capas de apantallamiento de EMI.
- 25 5. El dispositivo de pantalla de plasma de la realización 4, que comprende además:
- una cuarta capa de óxido de metal situada entre la segunda capa de nitruro de silicio y la segunda capa que comprende óxido de zinc; y
  - una quinta capa de óxido de metal situada entre la cuarta capa de nitruro de silicio y la cuarta capa que comprende óxido de zinc.
- 30 6. El dispositivo de pantalla de plasma de la realización 5, en el que cada dicha capa de óxido de metal comprende un óxido de estaño.
- 35 7. El dispositivo de pantalla de plasma de la realización 1, en el que el sustrato de vidrio y el revestimiento de EMI combinados tienen una transmisión visible de al menos el 55 %, más preferentemente de al menos el 60 %.
- 40 8. El dispositivo de pantalla de plasma de la realización 7, en el que el filtro de EMI tiene una resistencia laminar de menos de aproximadamente 0,9 ohm.
- 40 9. El dispositivo de pantalla de plasma de la realización 1, donde el filtro de EMI se pone directamente en contacto con el PDP.
- 45 10. El dispositivo de pantalla de plasma de la realización 1, en el que el TCO es óxido de zinc dopado con aluminio.
- 50 11. El dispositivo de pantalla de plasma de la realización 1, en el que el TCO es al menos uno de: óxido de estaño dopado con antimonio, óxido de indio y estaño (ITO), y óxido de titanio dopado con niobio.
- 50 12. El dispositivo de pantalla de plasma de la realización 1, en el que la capa de revestimiento que comprende el TCO es de aproximadamente 30-40 nm de espesor, y en el que el TCO tiene un índice de refracción de aproximadamente 1,95-2,05, más preferentemente de aproximadamente 2,0.
13. Un dispositivo de pantalla de plasma que comprende:
- 55 un panel de pantalla de plasma (PDP); y
  - un filtro de interferencia electromagnética (EMI) dispuesto en una porción frontal del panel de pantalla de plasma, incluyendo el filtro de EMI un revestimiento de EMI soportado por un sustrato de vidrio, incluyendo el revestimiento de EMI las siguientes capas que se alejan del sustrato de vidrio:
- 60 un revestimiento antirreflectante;
  - una primera capa dieléctrica;
  - una primera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata;
  - una segunda capa dieléctrica;
  - una segunda capa de apantallamiento de EMI que comprende plata;
  - una tercera capa dieléctrica;
  - 65 una tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata;
  - una cuarta capa dieléctrica;

- una cuarta capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; y  
 una capa de revestimiento que comprende un óxido conductor transparente (TCO), en el que el sustrato de vidrio y el revestimiento de EMI combinados tienen una transmisión visible de al menos aproximadamente el 60 %, en el que el filtro de EMI tiene una resistencia laminar de menos de aproximadamente 0,9, y en el que el TCO tiene un índice de refracción de aproximadamente 1,95-2,05.
14. El dispositivo de pantalla de plasma de la realización 1, en el que la segunda, tercera, y cuarta capas dieléctricas comprenden, cada una, una capa de nitruro de silicio soportada por una capa que comprende óxido de estaño, y en el que la primera capa dieléctrica comprende una capa de nitruro de silicio.
15. El dispositivo de pantalla de plasma de la realización 14, en el que el TCO comprende al menos uno de óxido de aluminio dopado con zinc, óxido de estaño dopado con antimonio, óxido de indio y estaño (ITO) y óxido de titanio dopado con niobio.
16. Un filtro de EMI para un dispositivo de pantalla de plasma que comprende un revestimiento de EMI soportado por un sustrato de vidrio, incluyendo el revestimiento de EMI las siguientes capas que se alejan del sustrato de vidrio:
- una primera capa de índice de refracción alto;
  - una primera capa que comprende nitruro de silicio;
  - una primera capa que comprende óxido de zinc;
  - una primera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la primera capa que comprende óxido de zinc;
  - una primera capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la primera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata;
  - una primera capa de óxido de metal;
  - una segunda capa de nitruro de silicio;
  - una segunda capa que comprende óxido de zinc;
  - una segunda capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la segunda capa que comprende óxido de zinc;
  - una segunda capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la segunda capa de apantallamiento de EMI que comprende plata;
  - una segunda capa de óxido de metal;
  - una tercera capa de nitruro de silicio;
  - una tercera capa que comprende óxido de zinc;
  - una tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la tercera capa que comprende óxido de zinc;
  - una tercera capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata;
  - una tercera capa de óxido de metal;
  - una cuarta capa de nitruro de silicio;
  - una cuarta capa que comprende óxido de zinc;
  - una cuarta capa de apantallamiento de EMI que comprende plata en contacto con la cuarta capa que comprende óxido de zinc;
  - una cuarta capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr en contacto con la cuarta capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; y
  - una capa de revestimiento que comprende un óxido conductor transparente (TCO), en el que el filtro de EMI tiene una resistencia laminar de menos de aproximadamente 1, en el que la capa de revestimiento que comprende el TCO tiene aproximadamente 30-40 nm de espesor, y en el que el TCO tiene un índice de refracción de aproximadamente 1,95-2,05, más preferentemente de aproximadamente 2,0.
17. El EMI de la realización 16, que comprende además una segunda capa de índice de refracción alto, la segunda capa de índice de refracción alto se encuentra entre la segunda y tercera capas de apantallamiento de EMI, en el que la primera y segunda capas de índice de refracción alto comprenden un óxido de titanio.
18. El filtro de EMI de la realización 17, que comprende además:
- una cuarta capa de óxido de metal situada entre la segunda capa de nitruro de silicio y la segunda capa que comprende óxido de zinc; y
  - una quinta capa de óxido de metal situada entre la cuarta capa de nitruro de silicio y la cuarta capa que comprende óxido de zinc,
- en el que cada dicha capa de óxido de metal comprende un óxido de estaño.
19. El filtro de EMI de la realización 16, en el que el sustrato de vidrio y el revestimiento de EMI combinados tienen una transmisión visible de al menos el 55 %, más preferentemente de al menos el 60 %.

20. El filtro de EMI de la realización 16, en el que el filtro de EMI tiene una resistencia laminar de menos de aproximadamente 0,9.
- 5 21. El filtro de EMI de la realización 16, en el que el TCO es al menos uno de: óxido de aluminio dopado con zinc, óxido de estaño dopado con antimonio, óxido de indio y estaño (ITO), y óxido de titanio dopado con niobio.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de pantalla de plasma que comprende:

- 5 un panel de pantalla de plasma (PDP) (40); y  
 un filtro de interferencia electromagnética (EMI) dispuesto en una porción frontal del panel de pantalla de plasma, incluyendo el filtro de EMI un revestimiento de EMI (2200) soportado por un sustrato de vidrio (1), incluyendo el revestimiento de EMI (2200) las siguientes capas que se alejan del sustrato de vidrio:
- 10 una primera capa de índice alto tiene un índice de refracción (n) de al menos 2,2 (4);  
 una primera capa que comprende nitruro de silicio (2102);  
 una primera capa que comprende óxido de zinc (7);  
 una primera capa de apantallamiento de EMI (9) que comprende plata en contacto con la primera capa que comprende óxido de zinc (7);
- 15 una primera capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr (11) en contacto con la primera capa de apantallamiento de EMI (9) que comprende plata;  
 una primera capa de óxido de metal (2104a);  
 una segunda capa de nitruro de silicio (2104b);  
 una segunda capa que comprende óxido de zinc (17);
- 20 una segunda capa de apantallamiento de EMI que comprende plata (19) en contacto con la segunda capa que comprende óxido de zinc (17);  
 una segunda capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr (21) en contacto con la segunda capa de apantallamiento de EMI que comprende plata (19);  
 una segunda capa de óxido de metal (2106a);
- 25 una tercera capa de nitruro de silicio (2106b);  
 una tercera capa que comprende óxido de zinc (27);  
 una tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata (20) en contacto con la tercera capa que comprende óxido de zinc (27);
- 30 una tercera capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr (31) en contacto con la tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata; y  
 una capa de revestimiento (2110) que comprende un óxido conductor transparente (TCO), en la que el filtro de EMI tiene una resistencia laminar de menos de aproximadamente 1 ohm.

2. El dispositivo de pantalla de plasma de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además las siguientes capas situadas, en orden de alejamiento del vidrio, entre la tercera capa (31) que comprende un óxido de Ni y/o Cr y la capa de revestimiento que comprende un TCO (2110 ):

- 35 una tercera capa de óxido de metal (2108a);  
 una cuarta capa de nitruro de silicio (2108b);
- 40 una cuarta capa que comprende óxido zinc (37);  
 una cuarta capa de apantallamiento de EMI que comprende de plata (39) en contacto con la cuarta capa que comprende óxido de zinc (37); y  
 una cuarta capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr (41) en contacto con la cuarta capa de apantallamiento de EMI que comprende plata.

3. El dispositivo de pantalla de plasma de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la primera capa de índice alto (4) comprende un óxido de titanio.

4. El dispositivo de pantalla de plasma de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además una segunda capa de índice alto (24) que tiene un índice de refracción de al menos 2,2, comprendiendo la primera (4) y la segunda (24) capas de índice alto un óxido de titanio, y estando la segunda capa de índice alto (24) situada entre la segunda (19) y la tercera (29) capas de apantallamiento de EMI.

5. El dispositivo de pantalla de plasma de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además:

- 55 una cuarta capa de óxido de metal (2104c) situada entre la segunda capa de nitruro de silicio (2104b) y la segunda capa que comprende óxido de zinc (17); y  
 una quinta capa de óxido de metal situada entre la cuarta capa de nitruro de silicio y la cuarta capa que comprende óxido de zinc.

6. El dispositivo de pantalla de plasma de acuerdo con la reivindicación 5, en el que cada dicha capa de óxido de metal comprende un óxido de estaño.

7. El dispositivo de pantalla de plasma de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sustrato de vidrio (1) y el revestimiento de EMI (2200) tienen, en combinación, una transmisión visible de al menos el 55 %, más preferentemente de al menos el 60 %.

8. El dispositivo de pantalla de plasma de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el TCO (2110) es de óxido de zinc dopado con aluminio o en el que el TCO (2110) es al menos uno de: óxido de estaño dopado con antimonio, óxido de indio y estaño (ITO) y óxido de titanio dopado con niobio.
- 5 9. El dispositivo de pantalla de plasma de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la segunda, la tercera y la cuarta capas dieléctricas (2104, 2106, 2108) comprenden, cada una, una capa de nitruro de silicio soportada por una capa que comprende óxido de estaño, y en el que la primera capa dieléctrica (2102) comprende una capa de nitruro de silicio.
- 10 10. Un filtro EMI para un dispositivo de pantalla de plasma que comprende un revestimiento de EMI (2200) soportado por un sustrato de vidrio (1), incluyendo el revestimiento de EMI las siguientes capas alejándose del sustrato de vidrio:
- 15 una primera capa de índice de refracción alto (4);  
una primera capa que comprende nitruro de silicio (2102);  
una primera capa que comprende óxido zinc (7);  
una primera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata (9) en contacto con la primera capa que comprende óxido de zinc;  
20 una primera capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr (11) en contacto la primera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata;  
una primera capa de óxido de metal (2104a);  
una segunda capa de nitruro de silicio (2104b);  
una segunda capa que comprende óxido zinc (17);  
25 una segunda capa de apantallamiento de EMI (19) que comprende plata en contacto con la segunda capa que comprende óxido de zinc;  
una segunda capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr (21) en contacto con la segunda capa de apantallamiento de EMI que comprende plata;  
una segunda capa de óxido de metal (2106a);  
30 una tercera capa de nitruro de silicio (2106b);  
una tercera capa que comprende óxido zinc (27);  
una tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata (29) en contacto con la tercera capa que comprende óxido de zinc (27);  
una tercera capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr (31) en contacto con la tercera capa de apantallamiento de EMI que comprende plata;  
35 una tercera capa de óxido de metal (2108a);  
una cuarta capa de nitruro de silicio (2108b);  
una cuarta capa que comprende óxido zinc (37);  
una cuarta capa de apantallamiento de EMI que comprende plata (39) en contacto con la cuarta capa que comprende óxido de zinc (37);  
40 una cuarta capa que comprende un óxido de Ni y/o Cr (41) en contacto con la cuarta capa de apantallamiento de EMI que comprende plata (39); y  
una capa de revestimiento (2110) que comprende un óxido conductor transparente (TCO),  
en donde el filtro de EMI tiene una resistencia laminar de menos de 1, en donde la capa de revestimiento (2110) que comprende el TCO tiene 30-40 nm de espesor, y  
45 en donde el TCO tiene un índice de refracción de 1,95-2,05, más preferentemente de aproximadamente 2,0.
11. El filtro de EMI de la reivindicación 10, que comprende además una segunda capa de índice de refracción alto (24), estando la segunda capa de índice de refracción alto situada entre las segunda (19) y la tercera (29) capas de apantallamiento de EMI, en donde la primera (4) y la segunda (24) capas de índice de refracción alto comprenden un óxido de titanio.
- 50 12. El filtro de EMI de la reivindicación 11, que comprende además:
- 55 una cuarta capa de óxido de metal (2104c) situada entre la segunda capa de nitruro de silicio (2104b) y la segunda capa que comprende óxido zinc (17); y  
una quinta capa de óxido de metal (2108c) situada entre la cuarta capa de nitruro de silicio (26) y la cuarta capa que comprende óxido zinc (37),  
en donde cada una de dichas capas de óxido de metal comprende un óxido de estaño.
- 60 13. El filtro de EMI de la reivindicación 10, en el que el sustrato de vidrio (1) y el revestimiento de EMI (2200) en combinación tienen una transmisión visible de al menos el 55 %, más preferentemente de al menos el 60 %.
14. El filtro de EMI de la reivindicación 10, en donde el filtro de EMI tiene una resistencia laminar de menos de 0,9.

		Espesor (nm)		
30	21	SiNx o/c	45	24,4
	20	SnO2	43	15,0
	19	NiCrOx-alto	41	1,0
	18	Ag	39	16,8
	17	ZnO	37	10,0
	16	SnO2	33	68,4
	15	NiCrOx-alto	31	1,0
	14	Ag	29	18,2
	13	ZnO	27	10,0
	12	TiO2	24	15,0
	11b	Base de SiNx	26	12,0
	11a	SiNx o/c	25	20,2
	10	SnO2	23	12,0
	9	NiCrOx-alto	21	1,0
	8	Ag	19	15,2
	7	ZnO	17	10,0
	6	SnO2	13	68,4
	5	NiCrOx-alto	11	1,0
	4	Ag	9	12,6
	3	ZnO	7	10,0
	2	TiO2	4	15,0
1	Base de SiNx	3	12,0	
		Vidrio		1
		Ag total		62,7
		Dieléctrico Total		302,5
		resistencia laminar		0,85

Fig. 1(a)

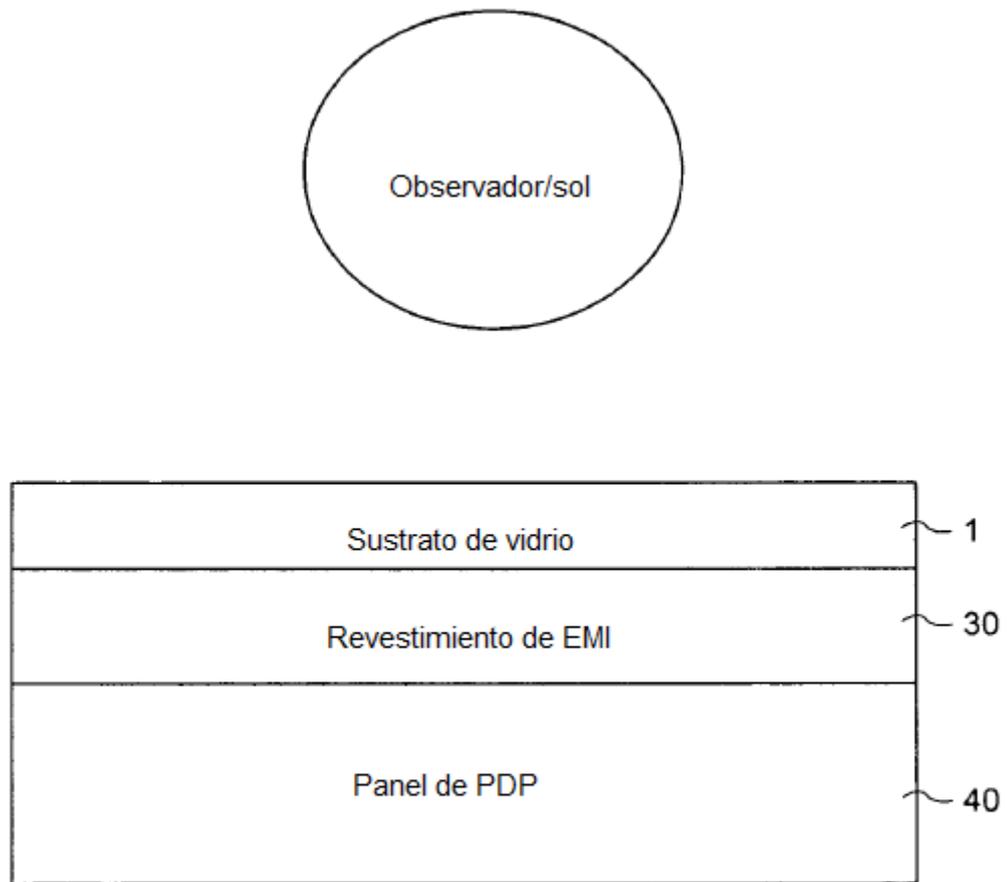


Fig. 1(b)

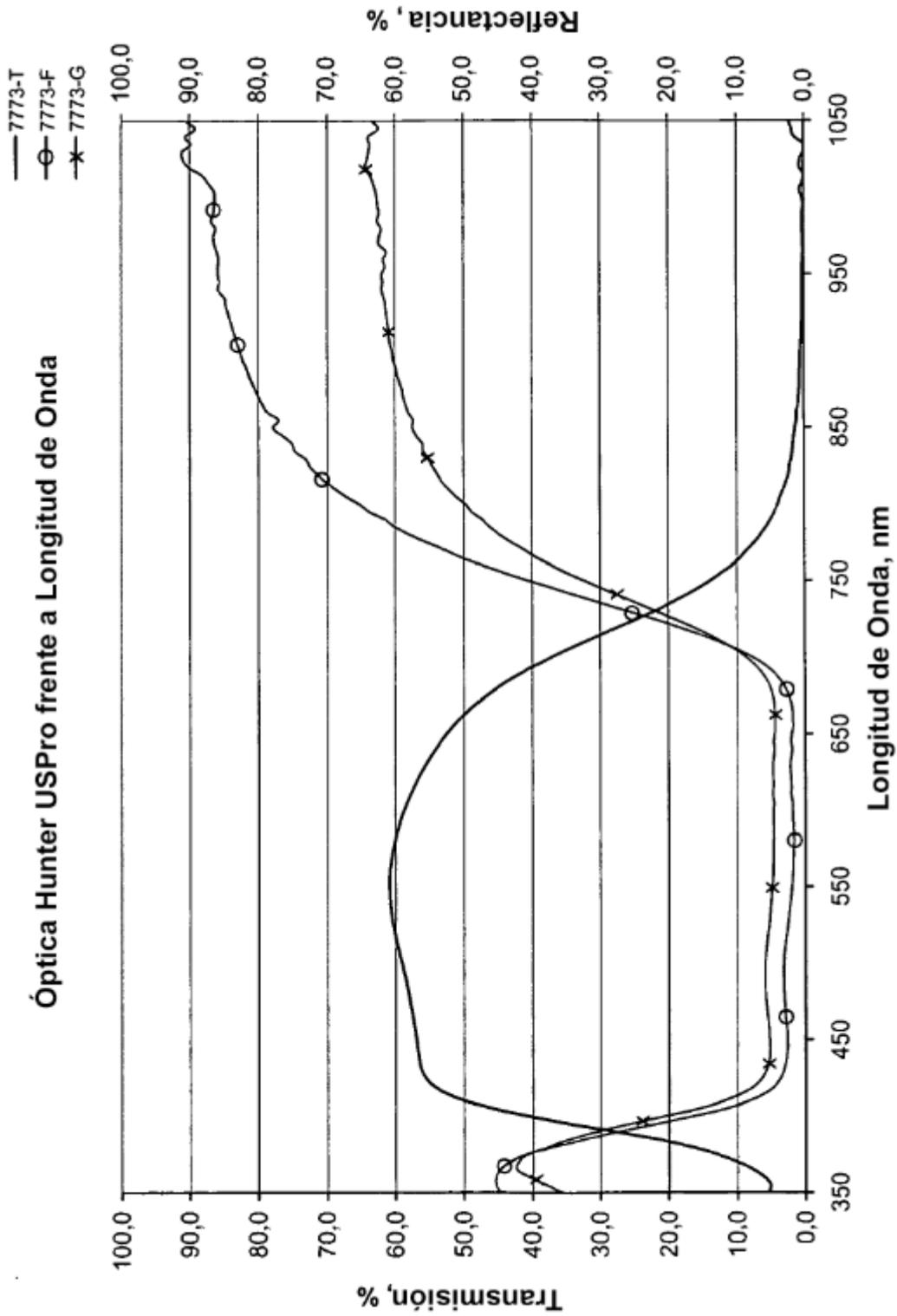


Fig. 2

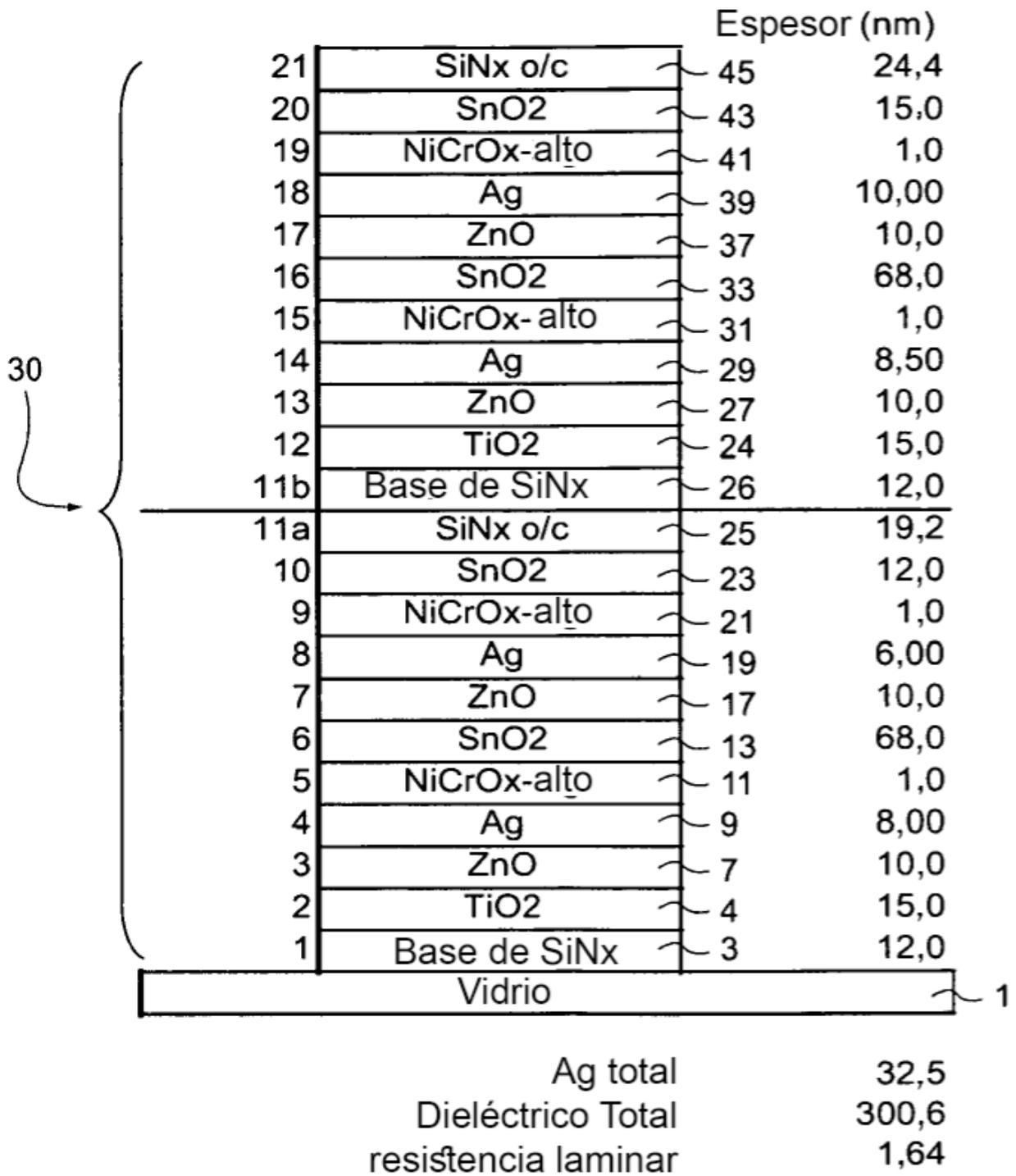


Fig. 3

vidrio nm	TiOx	ZnAlOx	Ag	NiCrOx	SnOx	ZnOx	Ag	NiCrOx	SnOx	ZnAlOx	Ag	NiCrOx	SnOx	ZnOx	Ag	NiCrOx	SnOx
	25	10	10	1	75	10	12	1	75	10	13	1	65	10	13	1	40

Fig. 4

vidrio nm	TiOx	SiOx	TiOx	SiOx
	10	35	110	90

Fig. 5

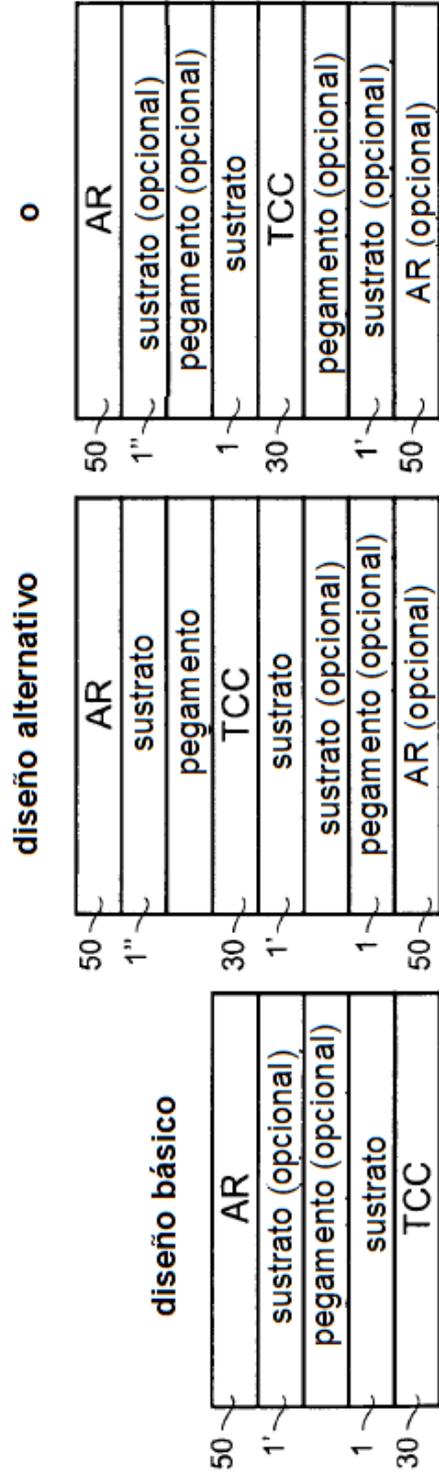


Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

	CIE-C y 2º grd de observación										850nm		950nm		1800nm	
	T%	a*	b*	L*	R%	a*	b*	L*	Niebla %	T%	R%	T%	R%	T%	R%	
Según se ha revestido (en 2,8 mm de vidrio de cal sodada)	62,5	-3,5	-3,6	83,2	7,0	-1,7	-1,9	31,9	<1	3,6	46,9	0,7	58,8	0,0	82,2	
TCC en 2ª superficie solamente	65,0	-3,5	-3,6	94,5	3,3	-3,0	-3,8	21,4	<1	3,6	47,8	0,7	60,5	0,0	83,0	
AR en 1ª superficie & TCC en 2ª superficie																

Fig. 9

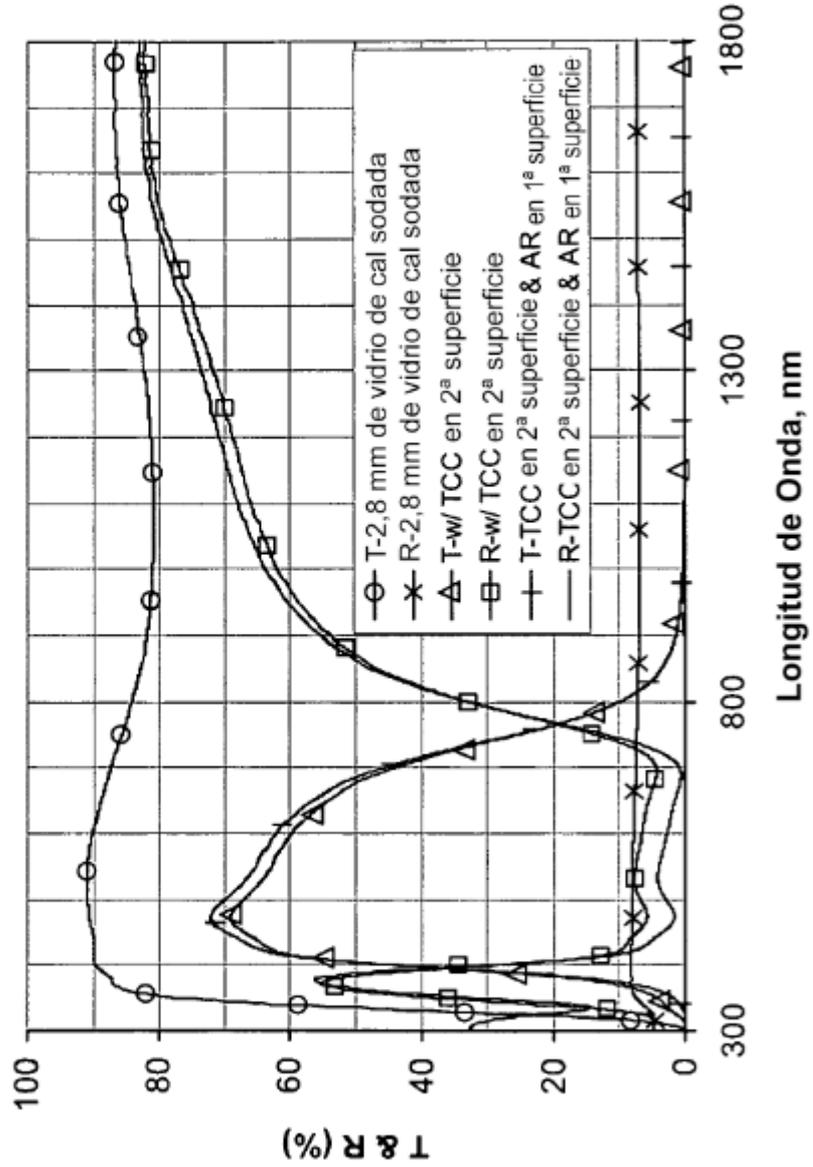


Fig. 10

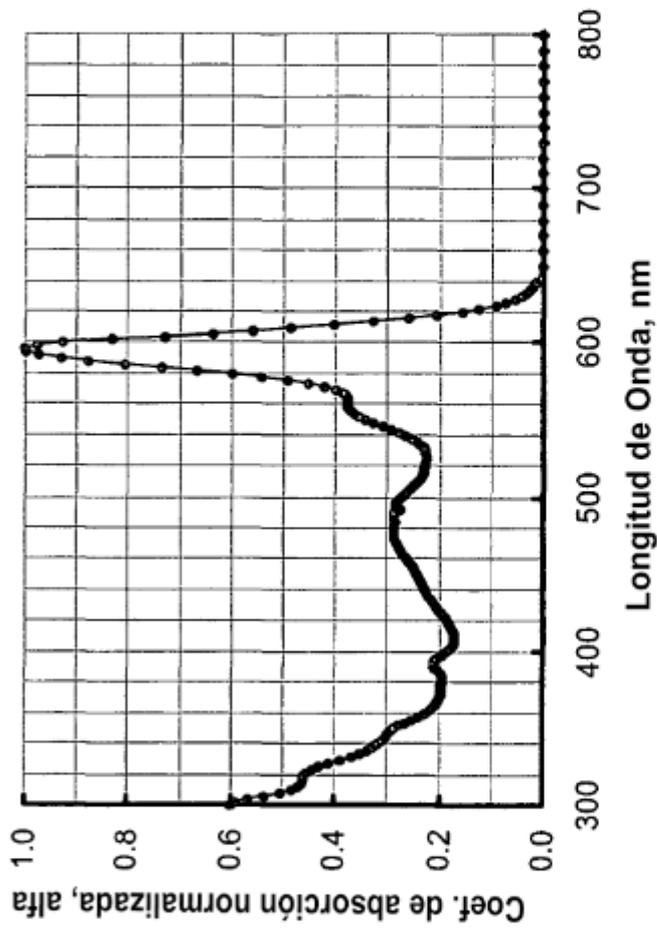


Fig. 11

AR en 1ª superficie, TCC en 2ª superficie colorante en cualquiera entre AR y TCC, o por encima de TCC		CIE-C y 2º grado de observación		595nm		850nm		950nm		1800nm	
T%	x'	y'	R%	Niebla %	T%	R%	T%	R%	T%	R%	T%
42,4	0,282	0,294	1,6	<1	18,4	0,4	3,7	50,5	0,7	64,3	0,0
											85,7

Fig. 12

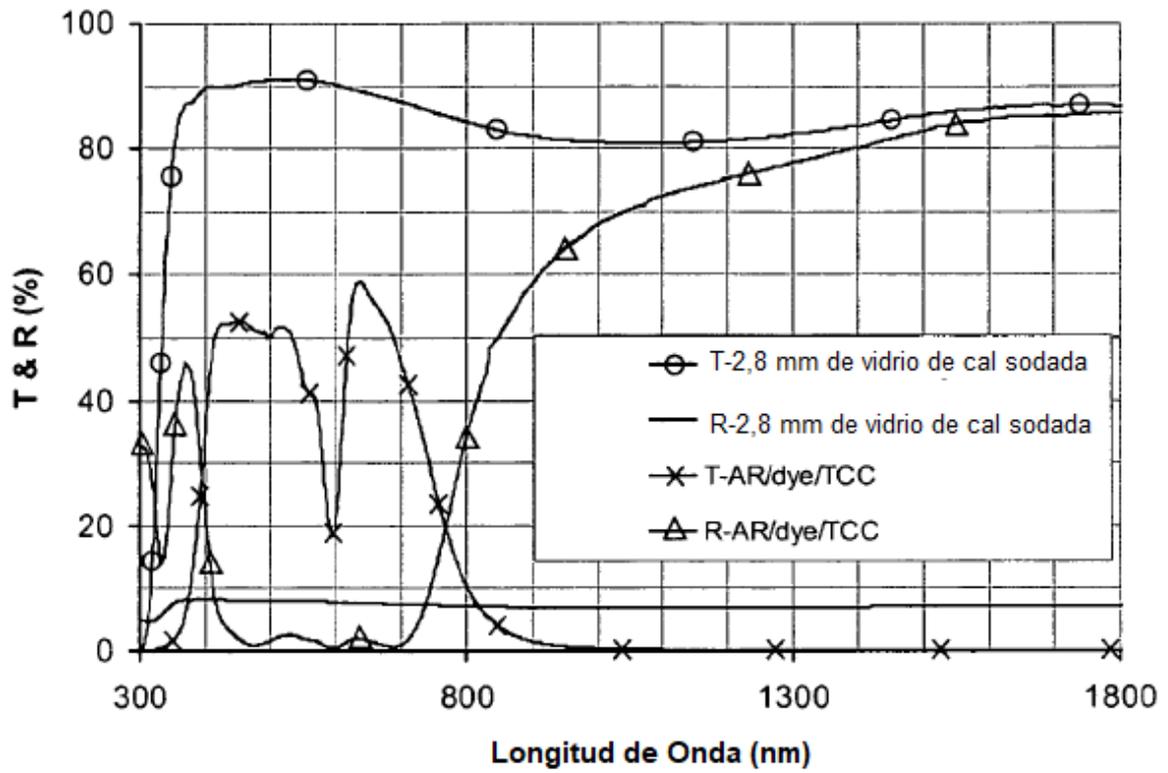


Fig. 13

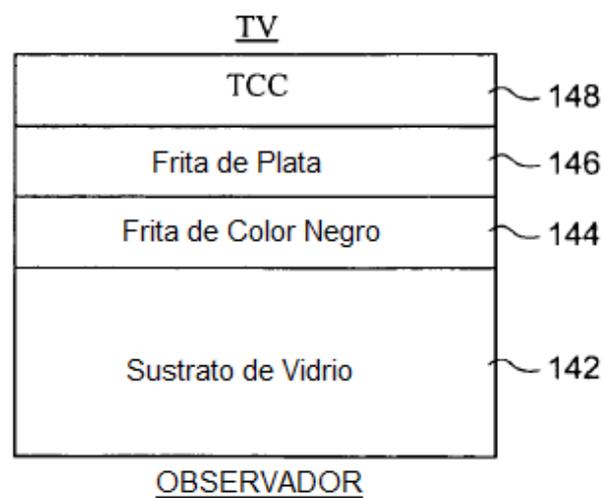


Fig. 14(a)

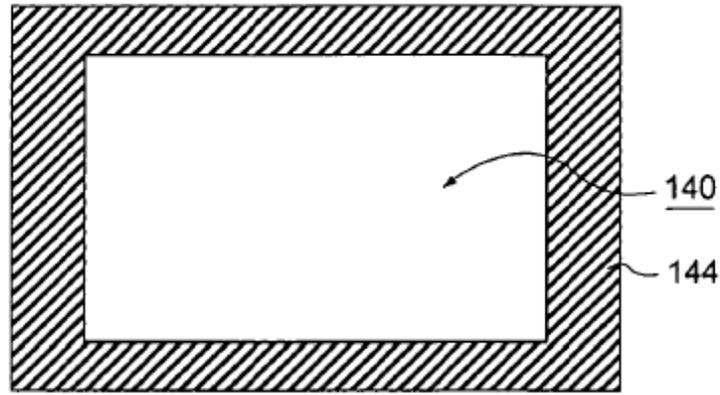


Fig. 14(b)

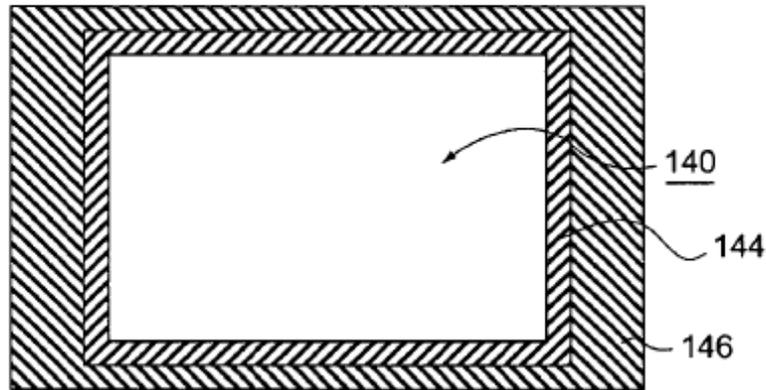


Fig. 14(c)

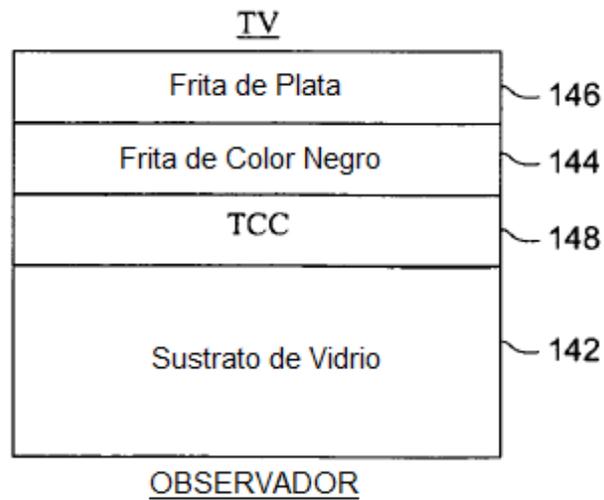


Fig. 15(a)

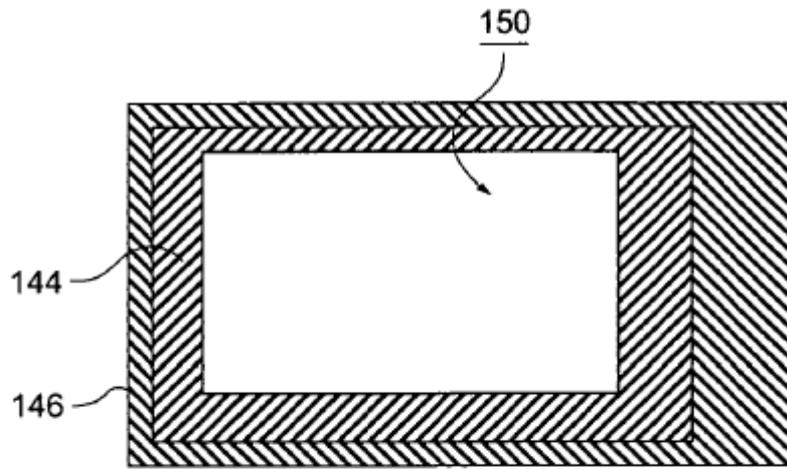


Fig. 15(b)

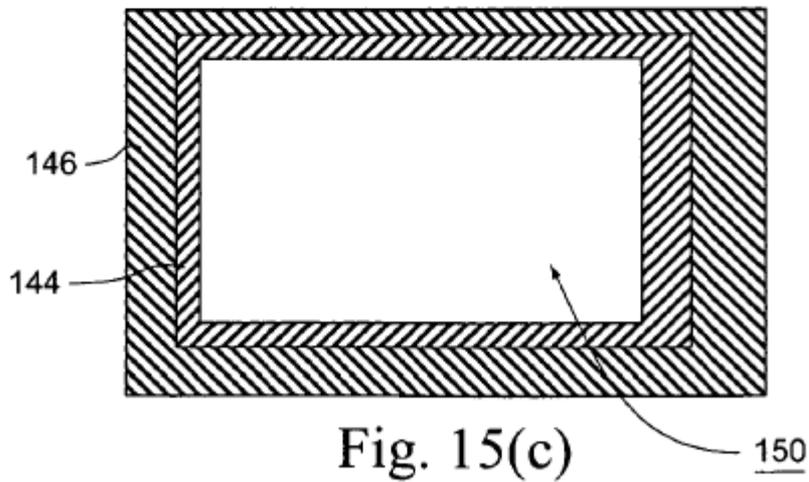


Fig. 15(c)

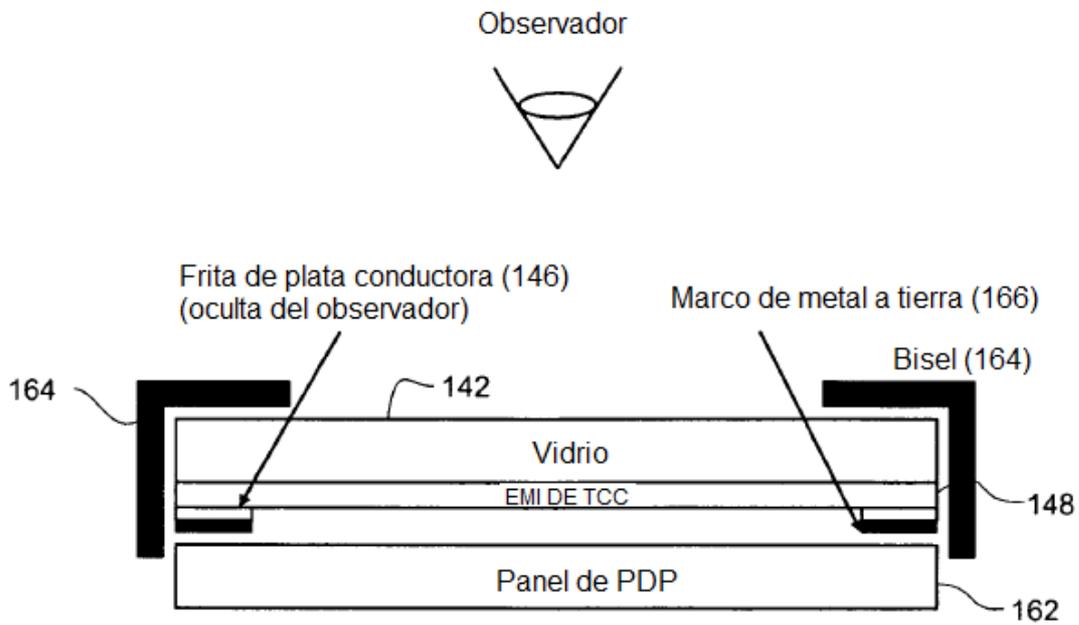


Fig. 16

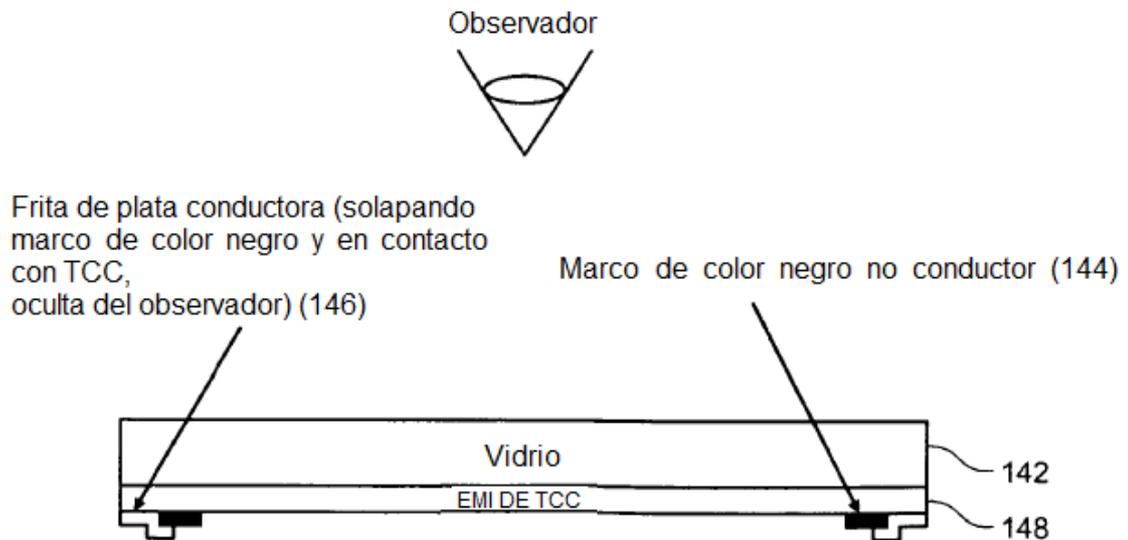


Fig. 17

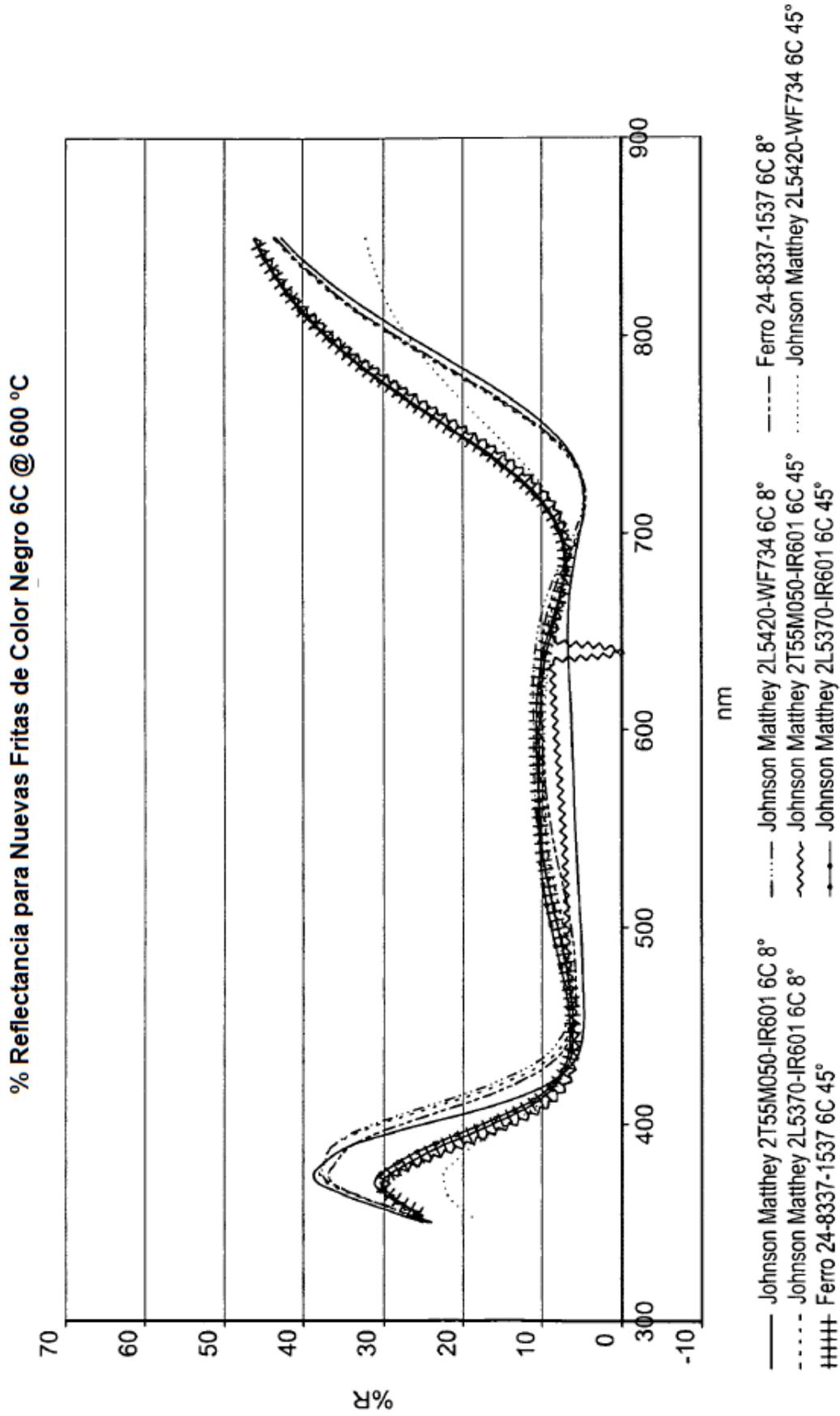


Fig. 18

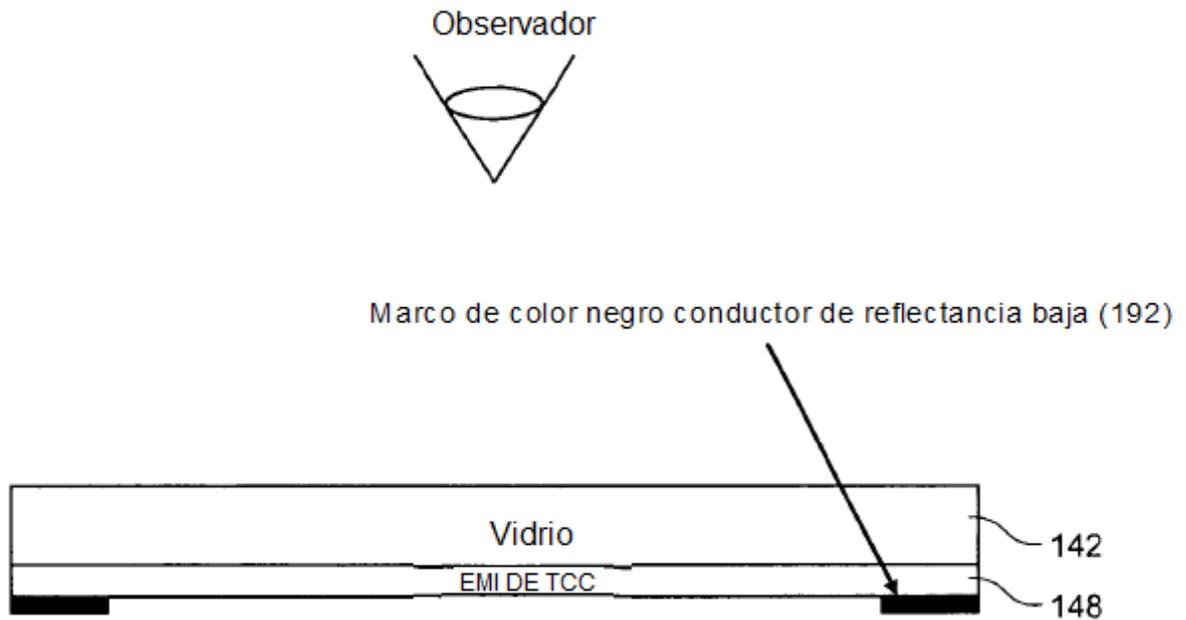


Fig. 19

SEGÚN SE HA REVESTIDO POSTERIOR A HT		diseño de 0,9 ohm	Espesor (nm)
	25	SiNx-HT	24,3
	24	SnO2-HT	12,0
	23	NiCrOx-HT	2,0
	22	Ag	15,7
	21	ZnO	9,0
	20	SnO2-HT(pegamento)	9,0
Pasada 2	19	SiNx-HT	12,0
	18	SnO2-HT	45,5
	17	NiCrOx-HT	2,0
	16	Ag	14,7
	15	ZnO	9,0
	14	Base de SiNx HT	11,0
	13b	TiO2	9,5
	13a	SiNx-HT	21,5
	12	SnO2-HT	12,0
	11	NiCrOx-HT	2,0
	10	Ag	13,2
	9	ZnO	3,0
Pasada 1	8	SnO2-HT(pegamento)	9,0
	7	SiNx-HT	12,0
	6	SnO2-HT	41,2
	5	NiCrOx-HT	2,0
	4	Ag	10,8
	3	ZnO	9,0
	2	Base de SiNx HT	12,2
	1	TiO2	9,5
Vidrio			
			339,1
Ag total			54,4
Dieléctrico Total			276,7

Fig. 20

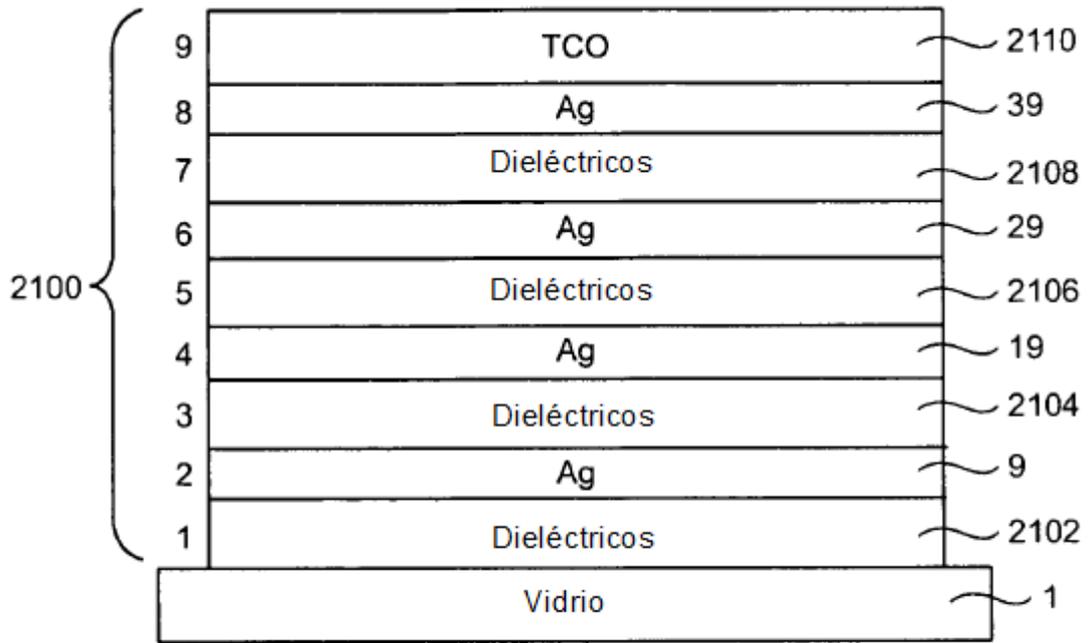


Fig. 21

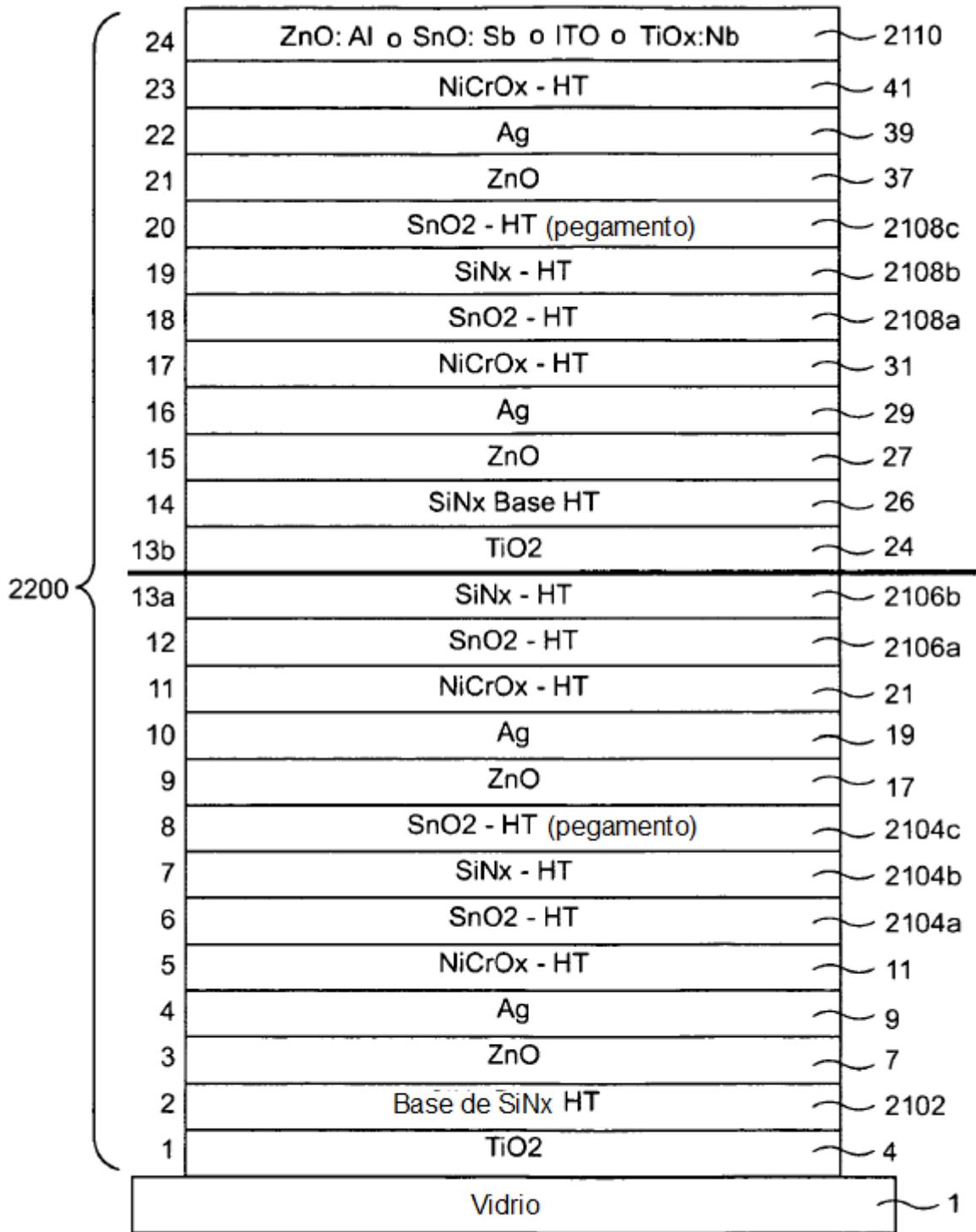


Fig. 22