

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 372**

51 Int. Cl.:

C03C 17/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2008 PCT/US2008/066479**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2008 WO08157148**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2008 E 08770638 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 2162405**

54 Título: **Elemento transparente para electrodomésticos**

30 Prioridad:

13.06.2007 US 943718 P

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

25.05.2018

73 Titular/es:

**VITRO, S.A.B. DE C.V. (100.0%)
Av. Ricardo Margain Zozaya No. 400, Col. Valle
del Campestre, San Pedro Garza Garcia
Nuevo León, México 66265 , MX**

72 Inventor/es:

**MEDWICK, PAUL, A.;
THIEL, JAMES, P. y
WAGNER, ANDREW, V.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 669 372 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

Elemento transparente para electrodomésticos

5 Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

10 La presente invención se refiere, en general, a elementos transparentes para electrodomésticos, tales como, pero sin limitación, ventanas para hornos convencionales, hornos microondas, hornos microondas de convección, hornos autolimpiantes, frigoríficos, hornos industriales y similares, a través del que puede verse el material en el interior del electrodoméstico.

2. Consideraciones técnicas

15 Los electrodomésticos, tales como hornos convencionales, hornos microondas, hornos microondas de convección, hornos autolimpiantes, frigoríficos y hornos industriales, solo por citar algunos, a menudo tienen un elemento transparente a través del que puede verse el material en el interior del electrodoméstico. Estos elementos transparentes para electrodomésticos tienen suficiente transmitancia de luz visible de tal manera que puede verse el material en el interior del electrodoméstico, pero también tienen elementos que reflejan el calor o la radiación para reducir el calor o la radiación que pasa a través del elemento transparente.

25 Por ejemplo, algunas puertas de hornos convencionales tienen un elemento transparente formado por dos o más láminas de vidrio separadas. Las láminas tienen revestimientos reflectantes térmicos encima de sus superficies tanto interna como externa para reducir el escape de calor del interior del horno a la atmósfera ambiental. Un revestimiento reflectante térmico ampliamente usado para este fin es un revestimiento de óxido de estaño dopado con flúor. Este revestimiento de óxido de estaño dopado con flúor se aplica habitualmente a las láminas de vidrio mediante pirólisis por pulverización. Aunque es adecuada para la reflexión térmica, esta estructura de elemento transparente para electrodomésticos convencional tiene algunos inconvenientes. Por ejemplo, la pirólisis por pulverización de los revestimientos de óxido de estaño dopados con flúor puede dar como resultado un espesor de revestimiento irregular a través de la superficie de la lámina. Este espesor de revestimiento irregular puede conducir a variaciones de color y reflexión en la lámina revestida que pueden ser estéticamente indeseables. Adicionalmente, esta estructura de elemento transparente de horno convencional requiere la aplicación de cuatro revestimientos independientes (un revestimiento a cada lado de las dos láminas). Además, esta construcción requiere múltiples láminas de vidrio. Por ejemplo, los documentos US 2004/0253471 y EP 1 293 726 describen elementos transparentes de horno.

40 Las puertas de hornos microondas convencionales están formadas habitualmente por un panel polimérico interno, tal como una lámina de Mylar, una rejilla o tela metálica de malla de alambre intermedia y una lámina de vidrio externa. El panel de Mylar interno proporciona facilidad de limpieza y la tela metálica de malla de alambre intermedia impide que la radiación de microondas del interior del horno pase a través del elemento transparente. De nuevo, aunque es adecuada para los fines previstos, esta estructura de puerta de horno microondas convencional tiene algunos inconvenientes. Por ejemplo, la puerta de horno microondas convencional requiere tres piezas independientes que deben ensamblarse en orden para que la puerta funcione de manera apropiada. Además, puede ser difícil ver adecuadamente el material en el interior del horno a través de la tela metálica de malla de alambre.

50 Por lo tanto, sería ventajoso proporcionar una lámina o un panel revestido que pudiera utilizarse en elementos transparentes para electrodomésticos que redujese o eliminase al menos algunos de los inconvenientes descritos anteriormente. Por ejemplo, sería ventajoso proporcionar una puerta de horno convencional en la que se necesiten menos de cuatro revestimientos para proporcionar un rendimiento aceptable. Adicionalmente, sería ventajoso proporcionar un elemento transparente de horno microondas que eliminase al menos algunos de los componentes requeridos de elementos transparentes de horno microondas convencional y/o proporcionase visibilidad aumentada a través del elemento transparente de horno microondas.

55 Sumario de la invención

Un elemento transparente incluye un sustrato que tiene una primera superficie principal y una segunda superficie principal. Se proporcionan revestimientos encima del sustrato tal como se expone en la reivindicación 1.

60 Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá con referencia a las siguientes figuras del dibujo en las que los números de referencia iguales identifican partes iguales a lo largo de todo el documento.

65 La Figura 1 es una vista en sección lateral (no a escala) de un artículo revestido de la invención;

la Figura 2 es una vista lateral (no a escala) de un primer revestimiento de ejemplo para su uso con la invención;
 y
 la Figura 3 es una vista lateral (no a escala) de un segundo revestimiento de ejemplo para su uso con la invención.

5

Descripción de las realizaciones preferidas

Tal como se usa en el presente documento, los términos y expresiones espaciales o direccionales, tales como "izquierda", "derecha", "interno", "externo", "por encima", "por debajo" y similares se refieren a la invención tal como se muestra en las figuras del dibujo. Además, tal como se usa en el presente documento, las expresiones "formado/a sobre", "depositado/a sobre" o "proporcionado/a sobre" significan formado/a, depositado/a o proporcionado/a encima de, pero no necesariamente en contacto con la superficie. Por ejemplo, una capa de revestimiento "formada sobre" un sustrato no excluye la presencia de una o más capas o películas de revestimiento adicionales de la misma o diferente composición ubicadas entre la capa de revestimiento formada y el sustrato. Tal como se usa en el presente documento, los términos "polímero" o "polimérico/a" incluyen oligómeros, homopolímeros, copolímeros y terpolímeros, por ejemplo, polímeros formados a partir de dos o más tipos de monómeros o polímeros. Las expresiones "región visible" o "luz visible" se refieren a una radiación electromagnética que tiene una longitud de onda en el intervalo de 380 nm a 800 nm. Los términos "región infrarroja" o "radiación infrarroja" se refieren a una radiación electromagnética que tiene una longitud de onda en el intervalo de mayor de 800 nm hasta 100.000 nm. La expresión "región ultravioleta" o "radiación ultravioleta" significan una energía electromagnética que tiene una longitud de onda en el intervalo de 300 nm a menos de 380 nm. Las expresiones "región de microondas" o "radiación de microondas" se refieren a radiación electromagnética que tiene una frecuencia en el intervalo de 300 megahercios a 300 gigahercios. En el siguiente análisis, los valores de índices de refracción son para una longitud de onda de referencia de 550 nanómetros (nm). La expresión "película" se refiere a una región de un revestimiento que tiene una composición deseada o seleccionada. Una "capa" comprende una o más "películas". Un "revestimiento" o "pila de revestimientos" está comprendido por una o más "capas". El valor absoluto de un número "N" se escribe en el presente documento como |N|. Por "valor absoluto" se entiende el valor numérico de un número real sin tener en cuenta su signo.

Para los fines de la siguiente discusión, la invención se describirá con referencia a su uso con un elemento transparente para electrodomésticos, en particular una ventana de puerta de horno. Sin embargo, debe entenderse que la invención no se limita a su uso con elementos transparentes para electrodomésticos, sino que puede ponerse en práctica en cualquier campo deseado, tales como, pero sin limitación, ventanas residenciales y/o comerciales laminadas o no laminadas, unidades de vidrio de aislamiento y/o elementos transparentes para vehículos que van bajo y sobre el agua, espaciales, aéreos y terrestres, por ejemplo, parabrisas de automóviles, luces laterales, luces traseras, techos solares y techos lunares, solo por nombrar algunos. Por lo tanto, debe entenderse que las realizaciones de ejemplo específicamente divulgadas se presentan simplemente para explicar los conceptos generales de la invención y que la invención no se limita a estas realizaciones de ejemplo específicas. Adicionalmente, aunque un "elemento transparente" de electrodoméstico habitual puede tener suficiente transmitancia de luz visible de tal manera que los materiales pueden verse a través del elemento transparente, en la práctica de la invención no es necesario que el "elemento transparente" sea transparente a la luz visible, sino que puede ser translúcido u opaco. La invención puede utilizarse en la fabricación de artículos laminados o no laminados, por ejemplo, de hoja única o monolíticos. Por "monolítico" se entiende que tiene un único sustrato estructural u hoja primaria, por ejemplo, una hoja de vidrio. Por "hoja primaria" se entiende un soporte o un miembro estructural primario.

Un elemento transparente 10 para electrodomésticos no limitante que incorpora características de la invención está ilustrado en la Figura 1. El elemento transparente 10 puede tener cualquier reflexión y transmitancia de radiación ultravioleta, radiación infrarroja o de luz visible deseada. Por ejemplo, el elemento transparente 10 puede tener una transmisión de luz visible de cualquier cantidad deseada, por ejemplo, de mayor de 0 % a hasta el 100 %. En una realización no limitante, la transmisión de luz visible a una longitud de onda de referencia de 550 nm puede ser de hasta el 90 %, tal como de hasta el 80 %, tal como de hasta el 70 %, tal como de hasta el 60 %, tal como de hasta el 50 %, tal como de hasta el 40 %, tal como de hasta el 30 %, tal como de hasta el 20 %.

Tal como se puede observar mejor en la Figura 1, el elemento transparente 10 incluye un panel o sustrato 12 que tiene una primera superficie principal 14 y una segunda superficie principal 16 u opuesta. Un primer revestimiento reflectante de radiación y/o térmico 20 está formado sobre al menos una parte de la primera superficie principal 14 y un segundo revestimiento reflectante de radiación y/o térmico 22 está formado sobre al menos una parte de la segunda superficie principal 16. El primer revestimiento 20 y el segundo revestimiento 22 pueden ser iguales o diferentes y pueden aplicarse por los mismos métodos o métodos diferentes. En una realización no limitante, el primer revestimiento 20 es un revestimiento por deposición química, tal como un revestimiento por deposición química en fase vapor (CVD). El segundo revestimiento 22 puede ser un revestimiento por deposición física, tal como un revestimiento por deposición en fase vapor por pulverización por magnetron (MSVD).

En la amplia práctica de la invención, el sustrato 12 puede incluir cualquier material deseado que tenga cualquier característica deseada. Por ejemplo, el sustrato 12 puede ser transparente o translúcido a la luz visible. Por el

- término "transparente" se entiende que tiene una transmisión de luz visible de mayor de 0 % a hasta el 100 %. Por ejemplo, el sustrato 12 puede tener una transmisión de luz visible a 550 nm de hasta el 90 %, tal como de hasta el 85 %, tal como de hasta el 80 %, tal como de hasta el 70 %, tal como de hasta el 60 %, tal como de hasta el 50 %, tal como de hasta el 30 %, tal como de hasta el 20 %. Como alternativa, el sustrato 12 puede ser translúcido. Por el
- 5 término "translúcido/a" se entiende que permite el paso a su través de energía electromagnética (por ejemplo, luz visible), pero que difunde esta energía, de tal manera que los objetos en el lado opuesto al observador no sean claramente visibles. Los ejemplos de materiales adecuados incluyen, pero sin limitación, sustratos de plástico (tal como polímeros acrílicos, tales como poliacrilatos; polialquilmecrilatos, tales como polimetilmetacrilatos, polietilmetacrilatos, polipropilmetacrilatos y similares; poliuretanos; policarbonatos; polialquiltetrefalatos, tales como
- 10 polietilentereftalato (PET), polipropilentereftalatos, polibutilentereftalatos y similares; polímeros que contienen polisiloxano; o copolímeros de cualquier monómero para la preparación de estos o cualquier mezcla de los mismos); sustratos cerámicos; sustratos de vidrio; o mezclas o combinaciones de cualquiera de los anteriores. Por ejemplo, el sustrato 12 puede incluir vidrio de silicato sodocálcico, vidrio de borosilicato o vidrio emplomado convencional. El vidrio puede ser vidrio transparente. Por la expresión "vidrio transparente" se entiende vidrio no tintado o no coloreado. Como alternativa, el vidrio puede ser vidrio tintado o vidrio coloreado de otra manera. El vidrio puede ser
- 15 vidrio recocido o sometido a tratamiento térmico. Tal como se usa en el presente documento, la expresión "sometido a tratamiento térmico" significa templado o al menos parcialmente templado. El vidrio puede ser de cualquier tipo, tal como vidrio flotado convencional, y puede ser de cualquier composición que tenga cualquier propiedad óptica, por ejemplo, cualquier valor de transmisión visible, transmisión ultravioleta, transmisión infrarroja y/o transmisión de
- 20 energía solar total. Por "vidrio flotado" se entiende un vidrio formado mediante un proceso de flotado convencional en el que vidrio fundido se deposita sobre un baño de metal fundido y se enfría de manera controlable para formar una banda de vidrio flotado. A continuación, la banda se corta y/o conforma y/o somete a tratamiento térmico, según se desee. Los ejemplos de procesos de vidrio flotado se divulgan en las patentes estadounidenses n.º 4.466.562 y 4.671.155. El sustrato 12 puede ser, por ejemplo, vidrio flotado transparente o puede ser vidrio tintado o coloreado.
- 25 Aunque no es limitante para la invención, se describen ejemplos de vidrio adecuado para el sustrato en las patentes estadounidenses n.º 4.746.347; 4.792.536; 5.030.593; 5.030.594; 5.240.886; 5.385.872; y 5.393.593. Los ejemplos no limitantes de vidrio que puede usarse para la práctica de la invención incluyen vidrio Solargreen®, Solextra®, GL-20®, GL-35™, Solarbrnze®, Starphire® y Solargray®, todos disponibles en el mercado a través de PPG Industries Inc. de Pittsburgh, Pensilvania.
- 30 El sustrato 12 puede ser de cualquier dimensión deseada, por ejemplo, longitud, ancho, forma o espesor. En una realización no limitante, el sustrato 12 puede tener un espesor en el intervalo de 1 mm a 10 mm, tal como de 1 mm a 5 mm, tal como de 2 mm a 4 mm, tal como de 3 mm a 4 mm, tal como 3,2 mm.
- 35 En una realización no limitante, el sustrato 12 puede tener una transmisión de luz visible alta a una longitud de onda de referencia de 550 nanómetros (nm). Por "transmisión de luz visible alta" se entiende transmisión de luz visible a 550 nm de mayor del o igual al 85 %, tal como mayor del o igual al 87 %, tal como mayor del o igual al 90 %, tal como mayor del o igual al 91 %, tal como mayor del o igual al 92%, a un espesor de 5,5 mm.
- 40 El primer revestimiento 20 y el segundo revestimiento 22 pueden depositarse sobre el sustrato 12 (panel) mediante cualquier método convencional, tal como, pero sin limitación, mediante los métodos de deposición química en fase vapor (CVD) y/o deposición física en fase vapor (PVD). Los ejemplos de procesos de CVD incluyen pirólisis por pulverización, deposición química en fase vapor (CVD) y deposición por sol-gel. Los ejemplos de los procesos de PVD incluyen evaporación por haz de electrones y pulverización por bombardeo iónico al vacío (tal como deposición
- 45 en fase vapor por pulverización por magnetron (MSVD)). En una realización no limitante, el primer revestimiento 20 puede depositarse mediante CVD y el segundo revestimiento 22 puede depositarse mediante MSVD. Un experto habitual en la materia entenderá los ejemplos de dispositivos y métodos de revestimiento por MSVD y estos se describen, por ejemplo, en las patentes estadounidenses n.º 4.379.040; 4.861.669; 4.898.789; 4.898.790; 4.900.633; 4.920.006; 4.938.857; 5.328.768; y 5.492.750.
- 50 Tal como se muestra en la realización no limitante de la Figura 2, el primer revestimiento 20 comprende dos o más capas de revestimiento. En la realización no limitante ilustrada, el primer revestimiento 20 comprende una primera región o capa de revestimiento 24 y una segunda región o capa de revestimiento 26.
- 55 La primera capa de revestimiento 24 es una capa con gradiente. Por "capa con gradiente" se entiende una capa que tiene dos o más componentes, en la que la concentración de los componentes cambia de manera continua a medida que cambia la distancia del sustrato 12.
- 60 La primera capa 24 comprende una mezcla de dióxido de silicio y un óxido metálico, tal como óxido de estaño, con una composición que cambia de manera continua a medida que aumenta la distancia de la interfaz vidrio-revestimiento. En general, cerca de la interfaz vidrio-revestimiento, la primera capa 24 es predominantemente dióxido de silicio, mientras que en la superficie opuesta de la primera capa 24, es decir, la superficie de revestimiento más alejada de la interfaz vidrio-revestimiento, la composición de la primera capa 24 es predominantemente óxido de estaño. Aunque la primera capa 24 se comenta usando una mezcla de óxido de estaño y óxido de silicio,
- 65 la invención no está limitada a ello. Cualquiera de dos o más compuestos puede usarse en la práctica de la invención. Un método adecuado de fabricación de una capa con gradiente de este tipo se divulga en la patente estadounidense

n.º 5.356.718.

La primera capa 24 es una capa con gradiente de sílice y óxido de estaño que tiene un espesor en el intervalo de 100 Å a 1.200 Å, tal como de 500 Å a 1.000 Å.

La segunda capa 26 es una capa de óxido metálico dopado. Por ejemplo, la segunda capa 26 puede incluir uno o más materiales de óxido metálico, tal como uno o más óxidos de uno o más de Zn, Fe, Mn, Al, Ce, Sn, Sb, Hf, Zr, Ni, Zn, Bi, Ti, Co, Cr, Si o In o una aleación, tal como estanato de zinc. La segunda capa 26 también puede incluir uno o más materiales dopantes, tal como, pero sin limitación, Sn, F, In, Al o Sb.

En una realización no limitante, la segunda capa 26 es una capa de óxido de estaño dopado con flúor, con el flúor presente en los materiales precursores en una cantidad menor del 20 por ciento en peso basado en el peso total de los materiales precursores, tal como menor del 15 por ciento en peso, tal como menor del 13 por ciento en peso, tal como menor del 10 por ciento en peso, tal como menor del 5 por ciento en peso. La segunda capa 26 puede ser amorfa, cristalina o sustancialmente cristalina.

En una realización no limitante, la segunda capa 26 puede tener un espesor en el intervalo de 500 Å a 5.000 Å, tal como de 500 Å a 4.500 Å, tal como de 1.000 Å a 4.500 Å, tal como de 1.000 Å a 4.000 Å, tal como de 2.000 Å a 4.000 Å, tal como de 3.000 Å a 4.000 Å, tal como 3.100 Å.

El primer revestimiento 20 puede tener cualquier espesor global deseado. En un ejemplo no limitante, el primer revestimiento 20 puede tener un espesor en el intervalo de mayor de 0 Å a 10.000 Å, tal como de 100 Å a 8.000 Å, tal como de 200 Å a 6.000 Å, tal como de 300 Å a 5.000 Å, tal como de 500 Å a 5.000 Å, tal como de 1.000 Å a 5.000 Å, tal como de 2000 Å a 5000 Å, tal como de 3000 Å a 5000 Å, tal como de 4000 Å a 5000 Å, tal como 4300 Å.

Un ejemplo de un revestimiento adecuado para su uso como el primer revestimiento 20 es el revestimiento SUNGATE® 500, que es un revestimiento de óxido conductor transparente multicapa disponible en el mercado en PPG Industries, Inc de Pittsburgh, Pensilvania y descrito en más detalle en la patente estadounidense n.º 6.436.541. Otros revestimientos adecuados están disponibles en el mercado en PPG Industries, Inc. como las familias SUNGATE® y SOLARBAN® de revestimientos.

Tal como se muestra en la Figura 3 y en contraposición a los elementos transparentes de puerta de horno convencionales, el segundo revestimiento 22 puede incluir una, dos o más películas o capas de metal reflectantes de radiación y/o térmicas que comprenden un metal reflectante, por ejemplo, un metal noble tal como, pero sin limitación, oro, cobre o plata, o combinaciones o aleaciones de los mismos. El segundo revestimiento 22 también puede incluir uno o más materiales de revestimiento dieléctrico y/o antirreflectante, tal como óxidos metálicos u óxidos de aleaciones de metales.

Un segundo revestimiento 22 de ejemplo se muestra en la Figura 3. El segundo revestimiento 22 de ejemplo ilustrado incluye una capa base o primera capa dieléctrica 56 depositada sobre al menos una parte de la segunda superficie principal 16 del sustrato 12. La primera capa dieléctrica 56 puede comprender una o más películas de materiales antirreflectantes y/o materiales dieléctricos, tales como, pero sin limitación, óxidos metálicos, óxidos de aleaciones de metales, nitruros, oxinitruros o mezclas de los mismos. La primera capa dieléctrica 56 puede ser transparente a la luz visible. Los ejemplos de óxidos metálicos adecuados para la primera capa dieléctrica 56 incluyen óxidos de titanio, hafnio, circonio, niobio, zinc, bismuto, plomo, indio, estaño y mezclas de los mismos. Estos óxidos metálicos pueden tener cantidades pequeñas de otros materiales, tales como manganeso en óxido de bismuto, indio en óxido de estaño, etc. Adicionalmente, pueden usarse óxidos de aleaciones de metales o mezclas de metales, tales como óxidos que contienen zinc y estaño (por ejemplo, estanato de zinc), óxido de aleaciones de indio-estaño, nitruros de silicio, nitruros de aluminio y silicio o nitruros de aluminio. Además, pueden usarse óxidos metálicos dopado, tal como óxidos de estaño dopados con antimonio o indio u óxidos de silicio dopados con boro o níquel. La primera capa dieléctrica 56 puede ser una película de fase sustancialmente única, tal como una película de óxido de aleación de metal, por ejemplo, estanato de zinc, o puede ser una mezcla de fases compuesta por óxidos de estaño y zinc o puede estar compuesta por una pluralidad de películas de óxido metálico, tal como las divulgadas en las patentes estadounidenses n.º 5.821.001; 4.898.789; y 4.898.790.

En la realización de ejemplo ilustrada, la primera capa dieléctrica 56 puede comprender una estructura de múltiples películas que tiene una primera película 58 de óxido metálico o de óxido de aleación de metal depositada sobre al menos una parte de la superficie principal del sustrato 12 y una segunda película de óxido metálico 60 depositada sobre la primera película 58 de óxido de aleación de metal. En una realización, la primera capa dieléctrica 56 puede tener un espesor total de menor de o igual a 1.000 Å, tal como menor de o igual a 500 Å, por ejemplo, menor de o igual a 300 Å, por ejemplo, menor de o igual a 280 Å. Por ejemplo, la primera capa dieléctrica 56 puede tener un espesor total en el intervalo de 50 Å a 1.000 Å, tal como de 50 Å a 800 Å, tal como de 50 Å a 500 Å, tal como de 50 Å a 400 Å, tal como de 100 Å a 300 Å, tal como de 200 Å a 300 Å, tal como 246 Å.

Por ejemplo, la película 58 que contiene óxido de aleación de metal puede tener un espesor en el intervalo de 100 Å a 500 Å, tal como de 100 Å a 400 Å, por ejemplo, de 100 Å a 300 Å, tal como de 100 Å a 200 Å, tal como 188 Å.

La película de óxido metálico 60 puede tener un espesor en el intervalo de 10 Å a 500 Å, tal como de 10 Å a 400 Å, tal como de 10 Å a 200 Å, tal como de 10 Å a 100 Å, tal como de 20 Å a 80 Å, tal como de 30 Å a 60 Å, tal como de 50 Å a 60 Å, tal como 58 Å.

5 En una realización, la película 58 puede tener una mayoría de un óxido de aleación de zinc/estaño o una mezcla de óxidos de estaño y zinc. El óxido de aleación de zinc/estaño puede ser el que se obtiene de la deposición al vacío de pulverización por magnetrón a partir de un cátodo de zinc y estaño que puede comprender zinc y estaño en proporciones de 10 % en peso a 90 % en peso de zinc y 90 % en peso a 10 % en peso de estaño. Un óxido de aleación de metal adecuado que puede estar presente en la película es el estanato de zinc. Por "estanato de zinc" se entiende una composición de $Zn_xSn_{1-x}O_{2-x}$ (Fórmula 1) en la que "x" varía en el intervalo de mayor de 0 a menor de 1. Por ejemplo, "x" puede ser mayor de 0 y puede ser cualquier fracción o decimal de mayor de 0 a 0.9. Por ejemplo en el que $x=2/3$ la Fórmula 1 es $Zn_{2/3}Sn_{1/3}O_{4/3}$, que se describe más comúnmente como " Zn_2SnO_4 ". Una película que contiene estanato de zinc tiene una o más de las formas de la Fórmula 1 en una cantidad predominante en la película.

15 La película de óxido metálico 60 puede ser una película que contiene zinc, tal como óxido de zinc. La película de óxido de zinc puede incluir otros materiales para mejorar las características de pulverización del cátodo asociado, por ejemplo, el óxido de zinc puede contener de 0 al 20 % en peso de estaño, por ejemplo, de 0 al 15 % en peso de estaño, por ejemplo, de 0 al 10 % en peso de estaño.

20 Una primera capa o película reflectante de radiación y/o térmica 62 se puede depositar sobre la primera capa dieléctrica 56. La primera capa reflectante 62 puede incluir un metal reflectante, tal como, pero sin limitación, oro metálico, cobre, plata, o mezclas, aleaciones o combinaciones de los mismos. La primera capa reflectante 62 puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a 300 Å, por ejemplo, de 50 Å a 300 Å, por ejemplo, de 50 Å a 150 Å, tal como de 70 Å a 110 Å, tal como de 75 Å a 100 Å, tal como de 70 Å a 90 Å, tal como 80 Å. En una realización, la primera capa reflectante 62 comprende una capa de plata metálica.

25 Una primera película de imprimación 64 puede depositarse sobre la primera capa reflectante 62. La primera película de imprimación 64 puede ser de un material de captura de oxígeno, tal como titanio, que puede ser de sacrificio durante el proceso de deposición para evitar la degradación u oxidación de la primera capa reflectante 62 durante el proceso de pulverización. El material de captura de oxígeno puede escogerse para oxidarse antes que el material de la primera capa reflectante 62. En una realización, la primera película de imprimación 64 puede tener un espesor en el intervalo de 5 Å a 50 Å, por ejemplo, de 10 Å a 40 Å, tal como de 20 Å a 40 Å, tal como 36 Å. En otra realización, el espesor puede estar en el intervalo de 12 Å a 20 Å.

35 Una segunda capa dieléctrica 66 opcional puede depositarse sobre la primera capa reflectante 62 (por ejemplo, sobre la primera película de imprimación 64). La segunda capa dieléctrica 66 puede comprender una o más películas que contienen óxido de aleación de metales u óxido metálico, tal como las descritas anteriormente con respecto a la primera capa dieléctrica 56. En la realización ilustrada, la segunda capa dieléctrica 66 incluye una primera capa de óxido metálico 68, por ejemplo, óxido de zinc, depositada sobre la primera película de imprimación 64. Una segunda capa de óxido de aleación de metal 70, por ejemplo, una capa de estanato de zinc, puede depositarse sobre la primera capa 68 de óxido de zinc. Una tercera capa 72 de óxido metálico, por ejemplo, otra capa de óxido de zinc, puede depositarse sobre la capa 70 de estanato de zinc para formar la capa 66 de múltiples películas.

45 La primera capa de óxido metálico 68 de la segunda capa dieléctrica 66 puede tener un espesor en el intervalo de 10 Å a 200 Å, tal como de 20 Å a 200 Å, tal como de 30 Å a 150 Å, tal como de 30 Å a 150 Å, tal como de 30 Å a 70 Å, tal como de 40 Å a 60 Å, tal como 57 Å.

50 La capa de óxido de aleación de metal 70 puede tener un espesor en el intervalo de 100 Å a 2.000 Å, tal como de 100 Å a 1.500 Å, tal como de 200 Å a 1.500 Å, tal como de 300 Å a 1.000 Å, tal como de 400 Å a 800 Å, tal como de 500 Å a 700 Å, tal como de 600 Å a 700 Å, tal como 680 Å.

55 La segunda capa 72 de óxido metálico de la segunda capa dieléctrica 66 puede tener un espesor en el intervalo de 10 Å a 200 Å, tal como de 20 Å a 200 Å, tal como de 30 Å a 150 Å, tal como de 30 Å a 150 Å, tal como de 30 Å a 100 Å, tal como de 40 Å a 100 Å, tal como de 50 Å a 90 Å, tal como de 60 Å a 90 Å, tal como de 70 Å a 90 Å, tal como de 80 Å a 90 Å, tal como 87 Å.

60 La segunda capa dieléctrica 66 puede tener un espesor total en el intervalo de 100 Å a 10.000 Å, tal como de 200 Å a 5.000 Å, tal como de 500 Å a 2.000 Å, tal como de 500 Å a 1.000 Å, tal como de 600 Å a 900 Å, tal como 824 Å.

65 Una segunda capa reflectante 74 de radiación y/o térmica opcional puede depositarse sobre la segunda capa dieléctrica 66. La segunda capa reflectante 74 puede incluir uno cualquiera o más de los materiales reflectantes descritos anteriormente con respecto a la primera capa reflectante 62. La segunda capa reflectante 74 puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a 250 Å, tal como de 25 Å a 200 Å, tal como de 50 Å a 200 Å, tal como de 75 Å a 200 Å, tal como de 80 Å a 200 Å, tal como de 90 Å a 180 Å, tal como de 100 Å a 150 Å, tal como de 110 Å a 150 Å,

tal como de 120 Å a 140 Å, tal como de 130 Å a 140 Å, tal como 135 Å. En una realización no limitante, la segunda capa reflectante 74 incluye plata.

5 Una segunda película de imprimación 78 opcional puede depositarse sobre la segunda capa reflectante 74. La segunda película de imprimación 78 puede ser de cualquiera de los materiales descritos anteriormente con respecto a la primera película de imprimación 64. La segunda película de imprimación 78 puede tener un espesor en el intervalo de aproximadamente 5 Å a 50 Å, por ejemplo, de 10 Å a 25 Å, por ejemplo, de 12 Å a 20 Å, tal como 19 Å. En una realización no limitante, la segunda película de imprimación 78 incluye titanio.

10 En una realización no limitante, una capa de acabado 77 puede proporcionarse sobre la segunda capa reflectante 74, tal como sobre la segunda película de imprimación 78. La capa de acabado puede ser un óxido metálico y/o óxido de aleación de metal o mezcla de óxidos metálicos o un revestimiento multicapa. En una realización no limitante, la capa de acabado 77 puede comprender una capa de óxido de zinc y/o una capa de estanato de zinc. En una realización no limitante, la capa de acabado 77 comprende una capa de óxido de zinc. La capa de óxido de zinc
15 puede tener un espesor en el intervalo de 5 Å a 2000 Å, tal como de 10 Å a 2000 Å, tal como de 20 Å a 1500 Å, tal como de 20 Å a 1300 Å, tal como de 20 Å a 1000 Å, tal como de 20 Å a 800 Å, tal como de 30 Å a 700 Å, tal como de 30 Å a 600 Å, tal como de 40 Å a 500 Å, tal como de 40 Å a 400 Å, tal como de 40 Å a 300 Å, tal como de 40 Å a 200 Å, tal como de 40 Å a 150 Å, tal como de 40 Å a 100 Å, tal como 56 Å. En otra realización no limitante, la capa de acabado 77 comprende una capa de óxido de zinc tal como la descrita anteriormente y una capa de estanato de zinc o bien sobre o bien bajo la capa de óxido de zinc. En una realización no limitante, la capa de estanato de zinc
20 puede tener un espesor en el intervalo de 5 Å a 2000 Å, tal como de 10 Å a 2000 Å, tal como de 20 Å a 1500 Å, tal como de 20 Å a 1300 Å, tal como de 20 Å a 1000 Å, tal como de 20 Å a 800 Å, tal como de 30 Å a 700 Å, tal como de 30 Å a 600 Å, tal como de 40 Å a 500 Å, tal como de 40 Å a 400 Å, tal como de 40 Å a 300 Å, tal como de 40 Å a 200 Å, tal como de 40 Å a 150 Å, tal como de 40 Å a 100 Å.

25 Un recubrimiento protector 80 puede depositarse sobre al menos una parte del segundo revestimiento 22, por ejemplo, sobre la segunda capa reflectante 74, por ejemplo, sobre la capa de acabado 77, para ayudar a la protección de las capas subyacentes, tales como las capas antirreflectantes, contra ataque químico y mecánico durante el procesado y/o durante la vida de servicio del artículo. El recubrimiento protector 80 puede ser una capa de revestimiento de barrera de oxígeno para evitar o reducir el paso de oxígeno del ambiente a las capas subyacentes del revestimiento 22, tal como durante el calentamiento o el doblado. El recubrimiento protector 80 puede ser de cualquier material o mezcla de materiales deseados. En una realización de ejemplo no limitante, el recubrimiento protector 80 puede incluir una capa que tiene uno o más materiales de óxido metálico, tales como, pero sin limitación, óxidos de aluminio, silicio o mezclas de los mismos. Por ejemplo, el recubrimiento protector 80
30 puede ser una capa de revestimiento única que está comprendida en el intervalo de 0 % en peso al 100 % en peso de alúmina y/o del 100 % en peso a 0 % en peso de sílice, o del 5 % en peso al 95 % en peso de alúmina y del 95 % en peso al 5 % en peso de sílice, o del 10 % en peso al 90 % en peso de alúmina y del 90 % en peso al 10 % en peso de sílice, o del 15 % en peso al 90 % en peso de alúmina y del 85 % en peso al 10 % en peso de sílice, o del 50 % en peso al 75 % en peso de alúmina y del 50 % en peso al 25 % en peso de sílice, o del 50 % en peso al 70 % en peso de alúmina y del 50 % en peso al 30 % en peso de sílice, o del 35 % en peso al 100 % en peso de alúmina y del 65 % en peso a 0 % en peso de sílice, o del 70 % en peso al 90 % en peso de alúmina y del 30 % en peso al 10 % en peso de sílice, o del 75 % en peso al 85 % en peso de alúmina y del 25 % en peso al 15 % en peso de sílice, o del 88 % en peso de alúmina y del 12 % en peso de sílice, o del 65 % en peso al 75 % en peso de alúmina y del 35 % en peso al 25 % en peso de sílice, o del 70 % en peso de alúmina y del 30 % en peso de sílice, o del 60 %
45 en peso a menos del 75 % en peso de alúmina y más del 25 % en peso al 40 % en peso de sílice. Otros materiales, tales como aluminio, cromo, hafnio, itrio, níquel, boro, fósforo, titanio, circonio y/o óxidos de los mismos también pueden estar presentes, tal como para ajustar el índice de refracción del recubrimiento protector 80. En una realización no limitante, el índice de refracción del recubrimiento protector 80 puede estar en el intervalo de 1 a 3, tal como de 1 a 2, tal como de 1,4 a 2, tal como de 1,4 a 1,8.

50 En una realización no limitante, el recubrimiento protector 80 es un revestimiento en combinación de sílice y alúmina. El recubrimiento protector 80 puede pulverizarse a partir de dos cátodos (por ejemplo, un cátodo de silicio y un cátodo de aluminio) o a partir de un único cátodo que contiene tanto silicio como aluminio. El recubrimiento protector 80 de óxido de silicio/aluminio puede escribirse como $\text{Si}_x\text{Al}_{1-x}\text{O}_{1,5+x/2}$, en el que x puede variar de mayor de 0 a menor de 1.
55

Como alternativa, el recubrimiento protector 80 puede ser un revestimiento multicapa formado mediante capas formadas por separado de materiales de óxido metálico, tal como, pero sin limitación, una bicapa formada por una capa que contiene óxido metálico (por ejemplo, una primera capa que contiene sílice y/o alúmina) formada sobre otra capa que contiene óxido metálico (por ejemplo, una segunda capa que contiene sílice y/o alúmina). Las capas individuales del recubrimiento protector multicapa pueden ser de cualquier espesor deseado.
60

El recubrimiento protector 80 puede ser de cualquier espesor deseado. En una realización no limitante, el recubrimiento protector 80 es un recubrimiento de óxido de silicio/aluminio ($\text{Si}_x\text{Al}_{1-x}\text{O}_{1,5+x/2}$) que tiene un espesor en el intervalo de 50 Å a 50.000 Å, por ejemplo, de 50 Å a 10.000 Å, por ejemplo, de 100 Å a 1.000 Å, por ejemplo, de 100 Å a 800 Å, por ejemplo, de 100 Å a 700 Å, por ejemplo, de 200 Å a 600 Å, por ejemplo, de 300 Å a 600 Å, por
65

ejemplo, de 400 Å a 600 Å, por ejemplo, de 500 Å a 600 Å, por ejemplo, de 500 Å a 520 Å.

En otra realización no limitante, el recubrimiento protector 80 puede comprender una primera capa 82 y una segunda capa 84 formada sobre la primera capa 82. En una realización no limitante específica, la primera capa 82 puede comprender alúmina o una mezcla o aleación que comprende alúmina y sílice. Por ejemplo, la primera capa 82 puede comprender al menos el 5 % en peso de alúmina, por ejemplo, al menos el 10 % en peso de alúmina, o al menos el 15 % en peso de alúmina, o al menos el 30 % en peso de alúmina, o al menos el 40 % en peso de alúmina, o del 50 % en peso al 70 % en peso de alúmina, o del 70 % en peso al 100 % en peso de alúmina y del 30 % en peso a 0 % en peso de sílice. En una realización no limitante, la primera capa 82 puede tener un espesor en el intervalo de mayor de 0 Å a 10.000 Å, tal como de 50 Å a 5.000 Å, tal como de 50 Å a 2.000 Å, tal como de 100 Å a 1500 Å, tal como de 200 Å a 1500 Å, tal como de 200 Å a 1000 Å, tal como de 200 Å a 800 Å, tal como de 200 Å a 600 Å, tal como de 300 Å a 600 Å, tal como de 300 Å a 500 Å, tal como de 300 Å a 400 Å, tal como 330 Å.

La segunda capa 84 puede comprender sílice o una mezcla o aleación que comprende sílice y alúmina. Por ejemplo, la segunda capa puede comprender al menos el 40 % en peso de sílice, por ejemplo, al menos el 50 % en peso de sílice, o al menos el 60 % en peso de sílice, o al menos el 70 % en peso de sílice, o al menos el 80 % en peso de sílice, o al menos el 90 % en peso de sílice, o el 100 % en peso de sílice, o del 75 % en peso al 100 % en peso de sílice y de 0 % en peso al 25 % en peso de alúmina. En una realización no limitante, la segunda capa puede tener un espesor en el intervalo de mayor de 0 Å a 10.000 Å, tal como de 50 Å a 5.000 Å, tal como de 50 Å a 2.000 Å, tal como de 50 Å a 1500 Å, tal como de 75 Å a 1500 Å, tal como de 100 Å a 1000 Å, tal como de 100 Å a 800 Å, tal como de 100 Å a 600 Å, tal como de 100 Å a 500 Å, tal como de 100 Å a 400 Å, tal como de 100 Å a 300 Å, tal como de 100 Å a 250 Å, tal como de 100 Å a 200 Å, tal como 190 Å.

En una realización no limitante, el recubrimiento protector 80 puede tener un espesor en el intervalo de mayor de 0 Å a 10.000 Å, tal como de 50 Å a 5.000 Å, tal como de 50 Å a 2.000 Å, tal como de 100 Å a 1500 Å, tal como de 200 Å a 1500 Å, tal como de 300 Å a 1000 Å, tal como de 400 Å a 800 Å, tal como de 400 Å a 600 Å, tal como de 500 Å a 600 Å, tal como 520 Å. Los ejemplos no limitantes de revestimientos protectores adecuados se describen, por ejemplo, en las solicitudes de patentes estadounidenses n.º 10/007.382; 10/133.805; 10/397.001; 10/422.094; 10/422.095; y 10/422.096.

Aunque la realización anterior incluye dos capas reflectantes, debe entenderse que la invención no se limita a esta configuración. El segundo revestimiento 22 puede incluir más de dos capas reflectantes, tal como tres o más capas reflectantes, tal como cuatro o más capas reflectantes, tal como cinco o más capas reflectantes. Un revestimiento de ejemplo de este tipo se divulga en la solicitud de patente estadounidense n.º 10/364.089. Por ejemplo, en otra realización no limitante, una tercera capa dieléctrica opcional puede depositarse sobre la segunda capa reflectante (por ejemplo, sobre la segunda película de imprimación). La tercera capa dieléctrica también puede incluir una o más capas que contienen óxido metálico u óxido de aleación de metal tal como se comentó anteriormente con respecto a las capas dieléctricas primera y segunda. Por ejemplo, la tercera capa dieléctrica puede incluir una primera capa de óxido metálico, por ejemplo, una capa de óxido de zinc, una segunda capa que contiene óxido de aleación de metal, por ejemplo, una capa de estanato de zinc, depositada sobre la capa de óxido de zinc, y una tercera capa de óxido metálico, por ejemplo, otra capa de óxido de zinc, depositada sobre la capa que contiene estanato de zinc. Las capas de óxido metálico pueden tener espesores en el intervalo de 50 Å a 200 Å, tal como de 75 Å a 150 Å, por ejemplo, 100 Å. La capa de óxido de aleación de metal puede tener un espesor en el intervalo de 100 Å a 500 Å, por ejemplo, de 200 Å a 500 Å, por ejemplo, de 300 Å a 500 Å, por ejemplo, 400 Å.

Una tercera capa reflectante de radiación y/o térmica opcional puede depositarse sobre la tercera capa dieléctrica. La tercera capa reflectante puede ser de cualquiera de los materiales tratados anteriormente con respecto a la primera y segunda capas reflectantes. La tercera capa reflectante puede tener un espesor en el intervalo de 50 Å a 100 Å, por ejemplo, de 70 Å a 90 Å, por ejemplo, de 75 Å a 85 Å.

Una tercera película de imprimación opcional puede depositarse sobre la tercera capa reflectante. En una realización, la tercera película de imprimación puede ser de cualquiera de los materiales de imprimación descritos anteriormente. La primera película de imprimación puede tener un espesor en el intervalo de 5 Å a 50 Å, por ejemplo, de 10 Å a 25 Å, por ejemplo, de 12 Å a 20 Å.

Una cuarta capa dieléctrica opcional puede depositarse sobre la tercera capa reflectante (por ejemplo, sobre la tercera película de imprimación). La cuarta capa dieléctrica puede estar comprendida por una o más capas que contienen óxido de aleación de metal u óxido metálico, tales como las tratadas anteriormente con respecto a la primera, segunda o tercera capas dieléctricas. En una realización, la cuarta capa dieléctrica es una capa de múltiples películas que tiene una primera capa de óxido metálico, por ejemplo, una capa de óxido de zinc, depositada sobre la tercera película de imprimación y una segunda capa de óxido de aleación de metal, por ejemplo, una capa de estanato de zinc, depositada sobre la capa de óxido de zinc. La capa de óxido metálico puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a 200 Å, tal como de 50 Å a 150 Å, tal como 100 Å. La capa de óxido de aleación de metales puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a 500 Å, por ejemplo, de 50 Å a 250 Å, por ejemplo, de 100 Å a 150 Å.

En esta realización no limitante, el recubrimiento protector 80 podría proporcionarse sobre la tercera capa reflectante, por ejemplo, sobre la cuarta capa dieléctrica.

5 El primer revestimiento 20 y el segundo revestimiento 22 pueden dotar al elemento transparente 10 de características estéticas. Tal como apreciará un experto en la materia, el color de un objeto es altamente subjetivo. El color observado dependerá de las condiciones lumínicas y las preferencias del observador. Con el fin de evaluar el color sobre una base cuantitativa se han desarrollado diversos sistemas de orden de colores. Un método de especificación de color de este tipo adoptado por la Comisión Internacional sobre Iluminación (CIE) usa la longitud de onda dominante (DW) y la pureza de excitación (Pe). Los valores numéricos de estas dos especificaciones para un color dado pueden determinarse calculando las coordenadas de color x e y a partir de los denominados valores de triestímulos X , Y , Z de ese color. Las coordenadas de color se representan entonces gráficamente en un diagrama de cromaticidad CIE 1931 y se comparan numéricamente con las coordenadas del iluminante estándar C de la CIE, tal como se identifica en la publicación de la CIE n.º 15.2. Esta comparación proporciona una posición espacial de color en el diagrama para determinar la pureza de excitación y la longitud de onda dominante del color del vidrio.

15 En otro sistema de orden de colores, el color se especifica en términos de tono y luminosidad. Este sistema se denomina comúnmente el sistema de color CIELAB. El tono distingue colores tal como rojo, amarillo, verde y azul. Luminosidad, o valor, distingue el grado de luminosidad u oscuridad. Los valores numéricos de estas características, que se identifican como L^* , a^* y b^* , se calculan a partir de los valores de triestímulos (X , Y , Z). L^* indica la luminosidad u oscuridad del color y representa el plano de luminosidad en el que el color reside, a^* indica la posición del color en un eje de rojo (+ a^*) a verde (- a^*), y b^* indica la posición de color en un eje de amarillo (+ b^*) a azul (- b^*). Cuando las coordenadas rectangulares del sistema CIELAB se convierten en coordenadas polares cilíndricas, el sistema de color resultante se conoce como el sistema de color CIELCH que especifica el color en términos de luminosidad (L^*), y ángulo de tono (H°) y cromaticidad (C^*). L^* indica la luminosidad u oscuridad del color como en el sistema CIELAB. La cromaticidad, o saturación o intensidad, distingue claridad o intensidad de color (por ejemplo, vivacidad frente a matidez) y es la distancia vectorial desde el centro del espacio de color hasta el color medido. Cuanto más baja es la cromaticidad del color, es decir, cuanto menor es su intensidad, más cerca está el color de ser un denominado color neutro. Con respecto al sistema CIELAB, $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$. El ángulo de tono distingue colores tal como rojo, amarillo, verde y azul y es una medida del ángulo del vector que se extiende desde las coordenadas a^* , b^* a través del centro del espacio de color CIELCH medido en el sentido contrario al de las agujas del reloj desde el eje rojo (+ a^*).

20 Debe apreciarse que el color puede caracterizarse por cualquiera de estos sistemas de color y un experto en la materia puede calcular valores de DW y Pe equivalentes; valores de L^* , a^* , b^* ; y valores de L^* , C^* , H° a partir de las curvas de transmitancia del elemento transparente de material compuesto o vidrio visto. Una discusión detallada de cálculos de color se proporciona en la patente estadounidense n.º 5.792.559. En el presente documento, el color se caracteriza usando el sistema CIELAB (L^* a^* b^*). Sin embargo, debe entenderse que esto es solamente por facilidad de la discusión y los colores divulgados podrían definirse mediante cualquier sistema convencional, tal como los descritos anteriormente.

35 En una realización no limitante de la invención, el elemento transparente 10 puede tener un color transmitido de azul o azul verdoso.

40 En una realización no limitante, el primer lado del elemento transparente (por ejemplo, el lado con el primer revestimiento 20) puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-10 \leq a^* \leq 0$, tal como $-9 \leq a^* \leq 0$, tal como $-8 \leq a^* \leq 0$, tal como $-7 \leq a^* \leq 0$, tal como $-6 \leq a^* \leq 0$, tal como $-5 \leq a^* \leq 0$, tal como $-4 \leq a^* \leq 0$, tal como $-3 \leq a^* \leq 0$, tal como $-2 \leq a^* \leq 0$, tal como $-1 \leq a^* \leq 0$. En una realización no limitante, el primer lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-9 \leq a^* \leq -4$, tal como $-8 \leq a^* \leq -4$, tal como $-8 \leq a^* \leq -5$, tal como $-7 \leq a^* \leq -6$. En otra realización no limitante, el primer lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-6 \leq a^* \leq -3$, tal como $-5 \leq a^* \leq -4$. En una realización no limitante adicional, el primer lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-5 \leq a^* \leq +2$, tal como $-4 \leq a^* \leq +1$, tal como $-4 \leq a^* \leq 0$, tal como $-3 \leq a^* \leq -1$, tal como $-3 \leq a^* \leq -2$.

55 En una realización no limitante, el primer lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por b^* en el intervalo de $-40 \leq b^* \leq -2$, tal como $-30 \leq b^* \leq -5$, tal como $-25 \leq b^* \leq -7$. En una realización no limitante, el primer lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-12 \leq b^* \leq -5$, tal como $-11 \leq b^* \leq -6$, tal como $-11 \leq b^* \leq -7$, tal como $-10 \leq b^* \leq -8$, tal como $-10 \leq b^* \leq -9$. En otra realización no limitante, el primer lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-16 \leq b^* \leq -10$, tal como $-15 \leq b^* \leq -11$, tal como $-15 \leq b^* \leq -12$, tal como $-15 \leq b^* \leq -13$, tal como $-14 \leq b^* \leq -13$. En una realización no limitante adicional, el primer lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-25 \leq b^* \leq -16$, tal como $-24 \leq b^* \leq -17$, tal como $-23 \leq b^* \leq -18$, tal como $-22 \leq b^* \leq -18$, tal como $-21 \leq b^* \leq -18$, tal como $-21 \leq b^* \leq -18$, tal como $-20 \leq b^* \leq -18$, tal como $-19 \leq b^* \leq -18$.

En una realización no limitante, el segundo lado del elemento transparente (es decir, el lado con el segundo revestimiento 22) puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-10 \leq a^* \leq 0$, tal como $-9 \leq a^* \leq 0$, tal como $-8 \leq a^* \leq 0$, tal como $-7 \leq a^* \leq 0$, tal como $-6 \leq a^* \leq 0$, tal como $-5 \leq a^* \leq 0$, tal como $-4 \leq a^* \leq 0$, tal como $-3 \leq a^* \leq 0$, tal como $-2 \leq a^* \leq 0$, tal como $-1 \leq a^* \leq 0$. En una realización no limitante, el segundo lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-5 \leq a^* \leq 0$, tal como $-4 \leq a^* \leq -1$, tal como $-3 \leq a^* \leq -1$, tal como $-3 \leq a^* \leq -2$. En otra realización no limitante, el segundo lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-7 \leq a^* \leq -2$, tal como $-6 \leq a^* \leq -3$, tal como $-5 \leq a^* \leq -4$. En una realización no limitante adicional, el segundo lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-3 \leq a^* \leq +2$, tal como $-2 \leq a^* \leq +1$, tal como $-2 \leq a^* \leq 0$, tal como $-1 \leq a^* \leq 0$.

En una realización no limitante, el segundo lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por b^* en el intervalo de $-40 \leq b^* \leq -2$, tal como $-30 \leq b^* \leq -5$, tal como $-25 \leq b^* \leq -7$. En una realización no limitante, el segundo lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-11 \leq b^* \leq -5$, tal como $-10 \leq b^* \leq -6$, tal como $-10 \leq b^* \leq -7$, tal como $-9 \leq b^* \leq -7$, tal como $-9 \leq b^* \leq -7$, tal como $-8 \leq b^* \leq -7$. En otra realización no limitante, el segundo lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-15 \leq b^* \leq -10$, tal como $-14 \leq b^* \leq -11$, tal como $-13 \leq b^* \leq -12$. En una realización no limitante adicional, el segundo lado del elemento transparente puede tener un color reflejado dentro del espacio de color definido por $-25 \leq b^* \leq -19$, tal como $-24 \leq b^* \leq -20$, tal como $-23 \leq b^* \leq -20$, tal como $-23 \leq b^* \leq -21$, tal como $-22 \leq b^* \leq -21$.

En una realización no limitante, el primer lado y/o el segundo lado del elemento transparente 10 pueden tener una L^* para luz reflejada en el intervalo de $30 \leq L^* \leq 60$, tal como $40 \leq L^* \leq 60$, tal como $40 \leq L^* \leq 50$, tal como L^* mayor de o igual a 40.

La emisividad de los revestimientos puede ser la misma o diferente. En una realización no limitante, el primer revestimiento 20 puede tener una emisividad menor de 0,5, tal como menor de 0,4, tal como menor de 0,3. En una realización no limitante particular, el primer revestimiento 20 puede tener una emisividad en el intervalo de mayor de 0 a 0,3, tal como mayor de 0 a 0,25. En una realización no limitante, el segundo revestimiento 22 puede tener una emisividad de menor de 0,2, tal como menor de 0,1, tal como menor de 0,08, tal como menor de 0,05. En una realización no limitante particular, el segundo revestimiento 22 puede tener una emisividad en el intervalo de mayor de 0 a 0,1, tal como mayor de 0 a 0,05.

Ejemplos

Se realizaron tres elementos transparentes según la invención. En cada ejemplo, el sustrato fue una pieza de vidrio transparente que tenía un espesor de 3,2 mm. Los revestimientos primero y segundo tal como se describió anteriormente se proporcionaron encima de los sustratos. El primer revestimiento se aplicó mediante un procedimiento de CVD convencional y el segundo revestimiento se aplicó mediante un procedimiento de MSVD convencional. Los elementos transparentes revestidos tenían las siguientes características.

Ejemplo 1

El primer lado del elemento transparente tenía una a^* promedio de -2,24 (desviación típica de 1,30), una b^* de -13,87 (desviación típica de 0,69), una L^* de 41,79 (desviación típica de 0,29) y una emisividad de 0,26 (desviación típica de 0,01).

El segundo lado del elemento transparente tenía una a^* promedio de -0,71 (desviación típica de 0,93), una b^* de -12,37 (desviación típica de 0,77), una L^* de 40,20 (desviación típica de 0,31) y una emisividad de 0,05 (desviación típica de menos de 0,01).

Ejemplo 2

El primer lado del elemento transparente tenía una a^* promedio de -6,35 (desviación típica de 0,66), una b^* de -19,34 (desviación típica de 0,87), una L^* de 50,42 (desviación típica de 0,47) y una emisividad de 0,24 (desviación típica de 0,01).

El segundo lado del elemento transparente tenía una a^* promedio de -4,84 (desviación típica de 0,29), una b^* de -21,76 (desviación típica de 0,43), una L^* de 49,85 (desviación típica de 0,48) y una emisividad de 0,05 (desviación típica de 0,01).

Ejemplo 3

El primer lado del elemento transparente tenía una a^* promedio de -1,43 (desviación típica de 0,35), una b^* de -18,62 (desviación típica de 0,33), una L^* de 46,27 (desviación típica de 0,25) y una emisividad de 0,24 (desviación típica de menos de 0,01).

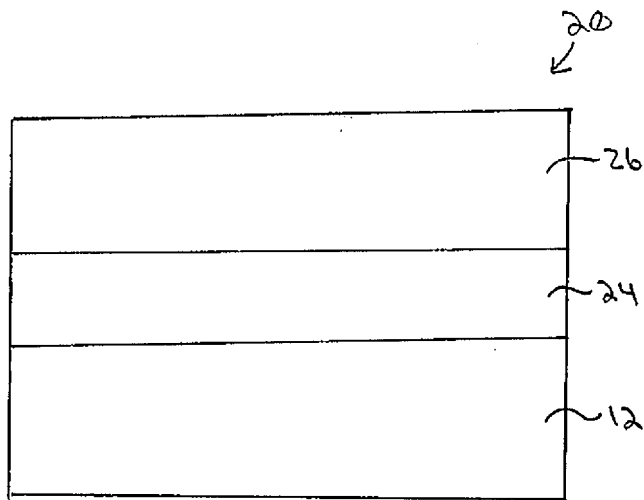
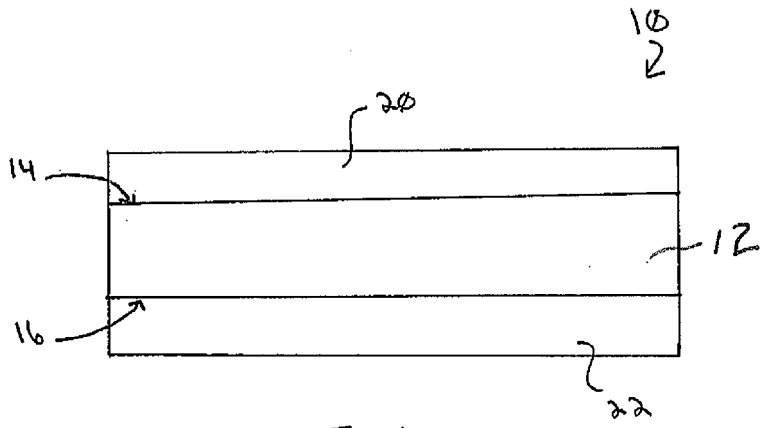
ES 2 669 372 T3

El segundo lado del elemento transparente tenía una a^* promedio de -0,16 (desviación típica de 0,24), una b^* de -19,48 (desviación de 0,41), una L^* de 45,87 (desviación típica de 0,32) y una emisividad de 0,04 (desviación típica de 0,01).

REIVINDICACIONES

1. Un elemento transparente, que comprende:
 - 5 un sustrato que tiene una primera superficie principal y una segunda superficie principal; un primer revestimiento proporcionado sobre al menos una parte de la primera superficie principal, comprendiendo el primer revestimiento una primera capa de revestimiento y una segunda capa de revestimiento, en donde la primera capa de revestimiento comprende una capa con gradiente que comprende sílice y óxido de estaño que tiene un espesor en el intervalo de 100 Å a 1.200 Å y la segunda capa de revestimiento es una capa de óxido metálico dopado que tiene un espesor en el intervalo de 500 Å a 5.000 Å;
 - 10 un segundo revestimiento proporcionado sobre al menos una parte de la segunda superficie principal, comprendiendo el segundo revestimiento al menos una capa dieléctrica y al menos una capa metálica; y un revestimiento protector proporcionado sobre el segundo revestimiento.
 - 15 2. El elemento transparente según la reivindicación 1, en el que la segunda capa de revestimiento es una capa de óxido de estaño dopado con flúor.
 3. El elemento transparente según la reivindicación 1, en el que el segundo revestimiento comprende una o más capas metálicas seleccionadas del grupo que consiste en oro, cobre, plata, aluminio o mezclas, aleaciones o combinaciones de los mismos.
 - 20 4. El elemento transparente según la reivindicación 1, en el que la al menos una capa dieléctrica del segundo revestimiento incluye al menos un material seleccionado de óxidos metálicos, óxidos de aleaciones de metal, óxidos metálicos dopados, nitruros, oxinitruros y mezclas de los mismos.
 - 25 5. El elemento transparente según la reivindicación 1, en el que el segundo revestimiento comprende:
 - 30 una primera capa dieléctrica; una primera capa metálica depositada sobre la primera capa dieléctrica; una segunda capa dieléctrica depositada sobre la primera capa metálica; y una segunda capa metálica depositada sobre la segunda capa dieléctrica.
 - 35 6. El elemento transparente según la reivindicación 5, en el que la primera capa dieléctrica comprende una película de óxido de zinc y una película de estanato de zinc.
 7. El elemento transparente según la reivindicación 5, en el que la segunda capa dieléctrica comprende una primera película de óxido de zinc, una película de estanato de zinc depositada sobre la primera película de óxido de zinc y una segunda película de óxido de zinc depositada sobre la película de estanato de zinc.
 - 40 8. El elemento transparente según la reivindicación 5, que incluye una tercera capa dieléctrica sobre la segunda capa metálica, comprendiendo la tercera capa dieléctrica una primera película de óxido de zinc, una película de estanato de zinc depositada sobre la primera película de óxido de zinc y una segunda película de óxido de zinc depositada sobre la película de estanato de zinc, y el segundo revestimiento incluye además una tercera capa metálica depositada sobre la tercera capa dieléctrica y, opcionalmente, incluye una cuarta capa dieléctrica depositada sobre la tercera capa metálica, en donde la cuarta capa dieléctrica comprende al menos una de una película de estanato de zinc y una película de óxido de zinc.
 - 45 9. El elemento transparente según la reivindicación 8, en el que el revestimiento protector está depositado sobre la cuarta capa dieléctrica.
 - 50 10. El elemento transparente según la reivindicación 1, en el que el revestimiento protector comprende al menos un óxido metálico seleccionado de óxido de titanio, óxido de aluminio, óxido de silicio y mezclas de los mismos.
 - 55 11. El elemento transparente según la reivindicación 1, en el que el revestimiento protector comprende una primera capa y una segunda capa formada sobre la primera capa, en donde la primera capa comprende del 50 % en peso al 100 % en peso de alúmina y del 50 % en peso al 0 % en peso de sílice, y la segunda capa comprende una mezcla de sílice y alúmina que comprende al menos el 70 % en peso de sílice.
 - 60 12. El elemento transparente según la reivindicación 1, en donde el elemento transparente es un elemento transparente de horno,
 - 65 el sustrato es un sustrato de vidrio; la segunda capa de revestimiento comprende óxido de estaño dopado con flúor; y el segundo revestimiento proporcionado sobre al menos una parte de la segunda superficie principal del sustrato de vidrio comprende:

- una primera capa dieléctrica que comprende una capa de estanato de zinc y una capa de óxido de zinc;
una primera capa metálica sobre la primera capa dieléctrica;
una segunda capa dieléctrica sobre la primera capa metálica y que comprende una capa de óxido de zinc,
una capa de estanato de zinc y otra capa de óxido de zinc;
5 una segunda capa metálica sobre la segunda capa dieléctrica; y
una capa de acabado sobre la segunda capa metálica y que comprende al menos una de una capa de óxido
de zinc o una capa de óxido de zinc y una capa de estanato de zinc.
- 10 13. El elemento transparente según las reivindicaciones 1 o 12, en el que el revestimiento protector comprende del
15 % en peso al 70 % en peso de alúmina y del 85 % en peso al 30 % en peso de sílice.
- 15 14. El elemento transparente según las reivindicaciones 1 o 12, en el que el revestimiento protector comprende una
primera capa y una segunda capa formada sobre la primera capa, en donde la primera capa comprende del 50 % en
peso al 100 % en peso de alúmina y del 50 % en peso al 0 % en peso de sílice, y la segunda capa comprende una
mezcla de sílice y alúmina.



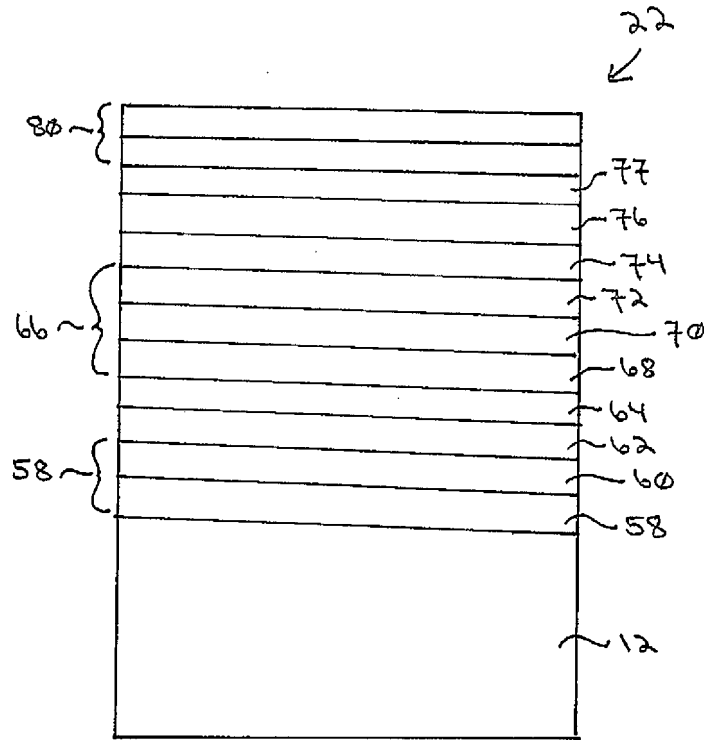


Fig. 3