(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 728 796**

(51) Int. Cl.:

C03C 3/095 (2006.01)
C03C 4/02 (2006.01)
C03C 4/08 (2006.01)
C03C 1/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.01.2007** **PCT/US2007/000139**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **02.08.2007** **WO07087125**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2007** **E 07716289 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019** **EP 1984306**

(54) Título: **Composiciones de vidrio coloreado**

(30) Prioridad:

12.01.2006 US 331287

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.10.2019

(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 García, Nuevo León, México 66265, MX

(72) Inventor/es:

SMITH, DENNIS G. y
SHELESTAK, LARRY J.

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 728 796 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

Composiciones de vidrio coloreado

Campo de la invención

La presente invención se refiere a composiciones de vidrio, en particular, composiciones de vidrio que incluyen cantidades mínimas de colorantes y otros materiales modificadores de propiedades, pero que muestran colores intensos.

Antecedentes de la invención

Los sustratos de vidrio se usan en varias aplicaciones tales como aplicaciones automotrices, aplicaciones arquitectónicas, aplicaciones aeroespaciales, etc. Los sustratos de vidrio también se usan en muebles (es decir, mesas, estanterías, etc.) y electrodomésticos. Dependiendo del uso final del sustrato de vidrio, es deseable que el sustrato de vidrio exhiba ciertas (a) propiedades estéticas, tales como, pero no limitado a, color y (b) propiedades de control solar, tales como, pero no limitado a, transmitancia de energía solar total ("TSET"), transmitancia de luz visible (Lta), etc.

Las propiedades estéticas y las propiedades de control solar de un sustrato de vidrio pueden modificarse de varias maneras diferentes. Una primera forma consiste en depositar un recubrimiento sobre la superficie de un sustrato de vidrio. Una segunda forma implica cambiar la composición química (es decir, el tipo de materiales que componen la composición de vidrio y/o los porcentajes en peso de los diversos materiales en la composición de vidrio) que conforman el sustrato de vidrio. A menudo, los colorantes y/u otros materiales capaces de modificar las propiedades solares de la composición de vidrio se añaden a una composición de vidrio base bien conocida, como una composición de vidrio base de sosa-cal-sílice, para proporcionar un sustrato de vidrio capaz de mostrar una propiedades de comportamiento únicas. Aunque el efecto de un colorante o un material capaz de modificar las propiedades solares de la composición de vidrio puede ser conocido (por ejemplo, se sabe que añadir FeO a una composición de vidrio base aumenta la absorción infrarroja (IR) de la composición de vidrio), la esencia de la invención es usar varios colorantes y/o materiales capaces de modificar las propiedades solares de la composición de vidrio, cada colorante o material que es capaz de producir un efecto único individualmente, para lograr una combinación de propiedades colectivamente.

La patente EP 1 201 615 enseña vidrios coloreados con alta transmisión.

De acuerdo con la presente invención, los materiales específicos capaces de modificar las propiedades estéticas y/o solares de una composición de vidrio se añaden en cantidades específicas a una composición de vidrio base de sosa-cal-sílice para proporcionar sustratos de vidrio coloreado. Los sustratos de vidrio de la presente invención pueden exhibir varios colores tales como, entre otros, azul, verde, amarillo, bronce y gris. Los sustratos de vidrio de la presente invención también pueden exhibir una Lta igual o superior al 80 % que generalmente es deseable para los sustratos de vidrio usados en muebles y electrodomésticos.

Sumario de la invención

En una realización, la presente invención es una composición de vidrio comprendiendo una composición comprendiendo vidrio base: SiO_2 del 65 al 75 por ciento en peso, Na_2O del 10 al 20 por ciento en peso, CaO del 5 al 15 por ciento en peso, MgO del 0 al 5 por ciento en peso, Al_2O_3 del 0 al 5 por ciento en peso, K_2O del 0 al 5 por ciento en peso y BaO del 0 al 1 por ciento en peso, y un colorante y una porción de modificación de las propiedades comprendiendo: hierro total hasta el 0,02 por ciento en peso, CeO_2 del 0,05 al 1,5 por ciento en peso, CoO hasta 50 ppm, Se hasta 15 ppm, Cr_2O_3 hasta 500 ppm, CuO hasta el 0,5 por ciento en peso, V_2O_5 hasta el 0,3 por ciento en peso, TiO_2 hasta el 1 por ciento en peso, NiO hasta 200 ppm, Er_2O_3 hasta el 3 por ciento en peso, MnO_2 hasta el 0,6 por ciento en peso, y Nd_2O_3 hasta el 2 por ciento en peso, en donde la composición del vidrio tiene una relación redox de hasta 0,55 y comprende al menos uno de Er_2O_3 del 0,25 al 2 % en peso y Nd_2O_3 del 0,25 al 1,5 % en peso.

En una realización no limitante, la presente invención es una lámina de vidrio comprendiendo una composición de vidrio que incluye: SiO_2 del 65 al 75 por ciento en peso, Na_2O del 10 al 20 por ciento en peso, CaO del 5 al 15 por ciento en peso, MgO del 0 al 5 por ciento en peso, Al_2O_3 del 0 al 5 por ciento en peso, K_2O del 0 al 5 por ciento en peso y BaO del 0 al 1 por ciento en peso, y un colorante y una porción de modificación de las propiedades comprendiendo: hierro total hasta el 0,02 por ciento en peso, CeO_2 del 0,05 al 1,5 por ciento en peso, CoO hasta 50 ppm, Se hasta 15 ppm, Cr_2O_3 hasta 500 ppm, CuO hasta el 0,5 por ciento en peso, V_2O_5 hasta el 0,3 por ciento en peso, TiO_2 hasta el 1 por ciento en peso, NiO hasta 200 ppm, Er_2O_3 hasta el 3 por ciento en peso, MnO_2 hasta el 0,6 por ciento en peso, y Nd_2O_3 hasta el 2 por ciento en peso, en donde la composición del vidrio tiene una relación redox de hasta 0,55 y en donde la lámina de vidrio exhibe una Lta igual o superior al 70 por ciento con un espesor de 0,223 pulgadas (5,664 mm).

En otra realización más, la presente invención es un método de fabricación de una composición de vidrio comprendiendo: el procesamiento de materiales en lotes para formar una composición de vidrio comprendiendo: SiO_2 del 65 al 75 por ciento en peso, Na_2O del 10 al 20 por ciento en peso, CaO del 5 al 15 por ciento en peso, MgO del 0 al 5 por ciento en peso, Al_2O_3 del 0 al 5 por ciento en peso, K_2O del 0 al 5 por ciento en peso y BaO del 0 al 1 por ciento en peso, y un colorante y una porción de modificación de las propiedades comprendiendo: hierro total hasta el 0,02 por ciento en peso, CeO_2 del 0,05 al 1,5 por ciento en peso, CoO hasta 50 ppm, Se hasta 15 ppm, Cr_2O_3 hasta 500 ppm, CuO hasta el 0,5 por ciento en peso, V_2O_5 hasta el 0,3 por ciento en peso, TiO_2 hasta el 1 por ciento en peso, NiO hasta 200 ppm, Er_2O_3 hasta el 3 por ciento en peso, MnO_2 hasta el 0,6 por ciento en peso, y Nd_2O_3 hasta el 2 por ciento en peso, en donde la composición del vidrio tiene una relación redox de hasta 0,55.

Descripción detallada de la invención

Por consiguiente, a menos que se indique lo contrario, los valores numéricos establecidos en la siguiente memoria descriptiva y las reivindicaciones pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que se pretenden obtener mediante la presente invención. Como mínimo, y no como intento de limitar la aplicación de la doctrina de equivalentes al alcance de las reivindicaciones, cada valor numérico debe interpretarse al menos a la luz del número de dígitos significativos informados y mediante la aplicación de técnicas de redondeo ordinarias. Además, debe entenderse que todos los rangos descritos en este documento abarcan los valores del rango iniciales y finales.

La composición de vidrio de la presente invención comprende una parte de vidrio base y colorantes y materiales capaces de modificar las propiedades de comportamiento del vidrio. Tanto los colorantes como los materiales capaces de modificar las propiedades de control solar del vidrio se denominan en este documento "colorantes y materiales modificadores de las propiedades". De acuerdo con la presente invención, la parte de vidrio base incluye los componentes en las cantidades mostradas en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1. Porción de vidrio base

Componente	Concentración en la composición del vidrio [porcentaje en peso basado en el peso total de la composición del vidrio]
SiO_2	65-75 %
Na_2O	10-20 %
CaO	5-15 %
MgO	0-5 %
Al_2O_3	0-5 %
K_2O	0-5 %
BaO	0-1 %

La parte de vidrio base descrita se denomina en la técnica una composición de vidrio de "sosa-cal-sílice".

Según la presente invención, se añaden diversos colorantes y materiales capaces de modificar las propiedades de comportamiento solar del vidrio a la composición de vidrio base. Los colorantes y los materiales modificadores de las propiedades incluidos en la composición de vidrio de la invención incluyen: óxidos de hierro (tanto óxido férrico ($_{Fe2}O_3$) como óxido ferroso (FeO)) y óxido de cerio (CeO_2).

Según la presente invención, el hierro puede estar presente en la composición de vidrio tanto en forma de óxido férrico ($_{Fe2}O_3$) y como de óxido ferroso (FeO). Como es bien sabido en la técnica, el $_{Fe2}O_3$ es un fuerte absorbente de la radiación ultravioleta y es un colorante amarillo. Como es bien sabido en la técnica, el FeO es un fuerte absorbente de radiación infrarroja y es un colorante azul.

El "hierro total" presente en la composición de vidrio de la invención se expresa en términos del porcentaje en peso de "$_{Fe2}O_3$" presente en la composición de vidrio como es práctica convencional en la industria. Esto no implica que todo el hierro presente en la composición del vidrio esté en forma de $_{Fe2}O_3$. De acuerdo con la presente invención, el hierro total en la composición de vidrio de la presente invención varía hasta el 0,02 por ciento en peso inclusive, con respecto al peso total de la composición de vidrio, por ejemplo, del 0,005 al 0,02 por ciento en peso.

La cantidad de hierro presente en el estado ferroso en la composición de vidrio de la presente invención se expresa en términos del porcentaje en peso de "FeO" presente en la composición de vidrio como es práctica convencional en la industria. Aunque la cantidad de hierro en el estado ferroso se expresa como FeO, la cantidad total en el estado ferroso puede no estar presente en el vidrio como FeO.

La composición de vidrio de la presente invención tiene una cierta "relación redox". Como se usa en este documento, la "relación redox" es la cantidad de hierro en estado ferroso (expresada como "FeO") dividida por la cantidad de hierro total (expresada como "$_{Fe2}O_3$"). Las composiciones de vidrio de acuerdo con la presente invención tienen una relación redox de hasta 0,55, por ejemplo, de 0,05 a 0,525, o de 0,1 a 0,5.

De acuerdo con la presente invención, la composición de vidrio de la presente invención contiene CeO_2 en una cantidad que varía del 0,05 por ciento en peso al 1,5 por ciento en peso, por ejemplo, del 0,50 al 1,25, o del 0,75 por ciento en peso al 1,0 por ciento en peso, donde el porcentaje en peso se basa en el peso total de la composición de vidrio. CeO_2 es conocido en la técnica como absorbente de luz UV.

CeO_2 también se conoce en la técnica como un poderoso agente oxidante que oxida el hierro presente en los materiales discontinuos para formar $_{Fe2}O_3$; que es un colorante menos potente que el FeO.

En diversas realizaciones no limitantes, la composición de vidrio de la presente invención puede incluir uno o más de los siguientes colorantes opcionales y otros materiales modificadores de las propiedades que están presentes principalmente para determinar el color exhibido por la composición de vidrio: óxido de cobalto (CoO), selenio (Se), óxido de cromo (Cr_2O_3), óxido de cobre (CuO), óxido de vanadio (V_2O_5), óxido de titanio (TiO_2), óxido de níquel (NiO), óxido de erbio (Er_2O_3), óxido de manganeso (MnO_2) y óxido de neodimio (Nd_2O_3).

Según la presente invención, la composición de vidrio puede contener CoO en una cantidad de hasta 50 ppm, por ejemplo, de 2 ppm a 35 ppm o de 5 ppm a 25 ppm. El CoO funciona como un colorante azul y no presenta propiedades de absorción de radiación infrarroja o ultravioleta apreciables.

Según la presente invención, la composición de vidrio puede contener Se en una cantidad de hasta 15 ppm, por ejemplo, de 3 ppm a 14 ppm o de 5 ppm a 12 ppm. El Se se conoce en la técnica como un colorante absorbente de radiación ultravioleta e infrarroja que imparte un color rosa o marrón (el color exacto depende del estado de valencia) al vidrio de sosa-cal-sílice.

De acuerdo con la presente invención, la composición de vidrio puede contener Cr_2O_3 en una cantidad de hasta 500 ppm, por ejemplo, de 10 ppm a 300 ppm, o de 20 ppm a 200 ppm. El Cr_2O_3 es conocido en la técnica como un colorante verde.

Según la presente invención, la composición de vidrio puede contener CuO en una cantidad de hasta el 0,5 por ciento en peso, por ejemplo, hasta el 0,3 por ciento en peso, o hasta el 0,1 por ciento en peso, donde el porcentaje en peso se basa en el peso total de la composición de vidrio. El CuO es conocido en la técnica como un colorante azul.

De acuerdo con la presente invención, la composición de vidrio puede contener V_2O_5 en una cantidad de hasta el 0,3 por ciento en peso, por ejemplo, hasta el 0,2 por ciento en peso, o hasta el 0,1 por ciento en peso, donde el porcentaje en peso se basa en el peso total de la composición del vidrio. El V_2O_5 es conocido en la técnica como un colorante verde.

Según la presente invención, la composición de vidrio puede contener TiO_2 en una cantidad de hasta el 1 por ciento en peso, por ejemplo, hasta el 0,8 por ciento en peso, o hasta el 0,6 por ciento en peso, donde el porcentaje en peso se basa en el peso total de la composición de vidrio. El TiO_2 se conoce en la técnica como un colorante amarillo y es un absorbente de radiación ultravioleta.

Según la presente invención, la composición de vidrio puede contener NiO en una cantidad de hasta el 200 ppm, por ejemplo, de 5 ppm a 100 ppm, o de 10 ppm a 50 ppm. El NiO es conocido en la técnica como un colorante marrón.

Según la presente invención, la composición de vidrio puede contener Er_2O_3 en una cantidad de hasta el 3 por ciento en peso, por ejemplo, del 0,25 al 2 por ciento en peso, o del 0,5 al 1,5 por ciento en peso, donde el porcentaje en peso se basa en el peso total de la composición del vidrio. El Er_2O_3 es conocido en la técnica como un colorante rosa.

Según la presente invención, la composición de vidrio puede contener MnO_2 en una cantidad de hasta el 0,6 por ciento en peso, por ejemplo, del 0,1 al 0,5 por ciento en peso, o del 0,2 al 0,4 por ciento en peso, donde el porcentaje en peso se basa en el peso total de la composición del vidrio. El MnO_2 es conocido en la técnica como un colorante púrpura.

Según la presente invención, la composición de vidrio puede contener Nd_2O_3 en una cantidad de hasta el 2 por ciento en peso, por ejemplo, del 0,25 al 1,5 por ciento en peso, o del 0,5 al 1 por ciento en peso, donde el porcentaje en peso se basa en el peso total de la composición del vidrio. El Nd_2O_3 es conocido en la técnica como un colorante azul. Al menos uno de $Er_2$03 y Nd_2O_3 está presente en las cantidades indicadas en la reivindicación 1.

En la composición de vidrio de la invención pueden estar presentes adyuvantes de fusión y refinado tales como los sulfatos (SO_3) descritos anteriormente.

La composición de vidrio de la presente invención se puede producir mediante procesos de fabricación de vidrio convencionales. Por ejemplo, la composición de vidrio se puede formar a partir de materiales discontinuos mediante fundidos en crisol, un proceso de estirado de láminas, un proceso de vidrio flotado, etc. Normalmente, los materiales

discontinuos muy conocidos se mezclan con otros componentes para formar los materiales de partida que se procesan en las composiciones de vidrio de la presente invención.

En una realización no limitante de la presente invención, los colorantes y los materiales modificadores de las propiedades se añaden a los materiales discontinuos en forma de nanopartículas.

En otra realización no limitante, la composición de vidrio de la presente invención se forma a través de un proceso de vidrio flotado como es bien conocido en la técnica.

Como resultado de las materias primas y/o equipos utilizados para producir la composición de vidrio de la presente invención, pueden estar presentes ciertas impurezas en la composición de vidrio final. Dichos materiales están presentes en la composición de vidrio en pequeñas cantidades y se denominan en el presente documento "materiales atrapados". Los materiales atrapados no contribuyen a las propiedades de comportamiento del vidrio. Los materiales atrapados incluyen, entre otros, SrO y ZrO_2.

En una realización no limitante de la invención, la composición de vidrio descrita se forma en un sustrato de vidrio y/o artículo de vidrio laminado como es bien conocido en la técnica. Se pueden formar sustratos de vidrio que tienen varios espesores: por ejemplo, se pueden formar sustratos de vidrio que tienen un espesor de hasta 24 mm.

En una realización no limitante, un sustrato de vidrio de acuerdo con la presente invención, exhibe una Lta igual o superior al 70 por ciento, por ejemplo, igual o superior al 75 por ciento, o igual o superior al 80 por ciento con un espesor de 0,223 pulgadas (5,664 mm).

En una realización no limitante de la invención, un sustrato de vidrio de acuerdo con la presente invención se usa en muebles o electrodomésticos.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos están fuera del alcance de la presente invención. Los Ejemplos 1-4 se realizaron de la siguiente manera.

Los materiales discontinuos que se muestran en la Tabla 2 se pesaron, se mezclaron bien y se pusieron en un crisol de platino de 4 pulgadas (10 cm) en un horno de resistencia eléctrica ajustado a una temperatura de 2600 °F (1427 °C) y se calentaron durante 2 horas. La masa fundida de vidrio se vertió luego en agua a temperatura ambiente (denominada "frita de vidrio" en la técnica) para producir una frita de vidrio. La frita de vidrio se secó en un horno de recocido a una temperatura de 1100 °F (593 °C) durante 20 minutos. La frita de vidrio se puso nuevamente en un crisol, y el crisol se puso en un horno fijado a una temperatura de 2600 °F (1427 °C) durante 2 horas. El vidrio fundido fue fundido en una mesa de metal. La lámina de vidrio resultante se puso en un horno de recocido ajustado a una temperatura de 1125 °F (607 °C) durante una hora. Se apagó el horno, y se dejó que la lámina de vidrio permaneciera en el horno durante dieciséis horas mientras se enfriaba a temperatura ambiente. Los ejemplos hechos a partir de los fundidos de vidrio se molieron y pulieron.

Tabla 2. Materiales de vidrio para los Ejemplos 1-4

	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4
STARPHIRE® Cullet [1] [g]	500	500	500	500
Cr_2O_3 [g]	0,0156	0,0625		
CoO [g]			0,0026	0,0104
[1] El STARPHIRE® Cullet se refiere al vidrio que está disponible en el mercado en PPG Industries, Inc. (Pittsburgh, PA) con el nombre de vidrio STARPHIRE®, que se rompe y se añade a los materiales discontinuos como se ha descrito anteriormente.				

La información de la composición para las composiciones de vidrio a modo de ejemplo realizadas de acuerdo con la presente invención se muestra a continuación en la Tabla 3. La concentración de los materiales en la composición de vidrio se determinó mediante análisis químico de fluorescencia de rayos X. La relación redox se calculó a partir de la concentración de óxidos de hierro que se determinó que estaba presente en la composición de vidrio.

Tabla 3. Datos de composición de vidrio para los Ejemplos 1-4

	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4
Redox	0,147	0,050	0,208	0,224
Hierro total [% en peso]	0,0160	0,0150	0,0140	0,0150
CoO [ppm]			2	23
Cr_2O_3 [ppm]	37	115	7	5
CeO_2 [1] [peso %]	0,090	0,090	0,090	0,090
[1] CeO_2 y Cr_2O_3 están en el STARPHIRE® Cullet.				

La Tabla 4 muestra varias propiedades de comportamiento de los sustratos de vidrio a modo de ejemplo que tienen un espesor de 0,223 pulgadas (5,6642 mm). Las propiedades espectrales de los Ejemplos se midieron utilizando un espectrofotómetro Perkin Elmer Lambda 9. De acuerdo con la presente invención, las propiedades de comportamiento mencionadas anteriormente se miden como se describe a continuación. Todos los datos de transmitancia solar se calculan utilizando datos solares de masa de aire de acuerdo con la norma ASTM am1,5g (E892T.1). Todos los valores de transmitancia se integran en el rango de longitud de onda utilizando la Regla Trapezoidal, como es bien conocido en la técnica.

La transmitancia de luz visible (Lta) representa un valor calculado basándose en los datos medidos usando el iluminante "A" convencional CIE 1931 en el rango de longitud de onda de 380 a 770 nanómetros a intervalos de 10 nanómetros.

La transmitancia ultravioleta solar total (TSUV, por sus siglas en inglés) representa un valor calculado basado en datos medidos en el rango de longitud de onda de 300 a 400 nanómetros a intervalos de 5 nanómetros utilizando la norma SAE 1796.

La transmitancia total del infrarrojo solar (TSIR, por sus siglas en inglés) representa un valor calculado basado en datos medidos en el rango de longitud de onda de 800 a 2100 nanómetros a intervalos de 50 nanómetros.

La transmitancia total de energía solar (TSET, por sus siglas en inglés) representa un valor calculado basado en las transmitancias medidas de 300 a 2100 nanómetros a intervalos de 50 nanómetros.

El color se describe en términos de longitud de onda dominante (DW, por sus siglas en inglés) y la pureza de excitación (Pe) y representa los valores calculados basándose en los datos medidos utilizando un iluminante convencional CIE 1931 "C" con un observador de 2°.

El color visible fue determinado por un solo observador e indica el color observado visiblemente por una persona normal.

Tabla 4. Propiedades de comportamiento para los Ejemplos 1-4

	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4
Lta [%]	89,81	87,94	90,08	81,29
TSUV [%]	70,57	69,40	70,98	70,54
TSIR [%]	89,82	91,08	89,32	88,25
TSET [%]	88,88	87,93	89,23	85,54
DW [nm]	561,36	560,79	486,26	477,98
Pe [%]	1,08	2,70	0,19	4,94
Color visible	verde	verde	azul	azul

Basándose en la Tabla 4, se pueden usar ejemplos no limitantes de la composición de vidrio para formar sustratos de vidrio con un espesor de 0,223 pulgadas (5,6642 mm) que exhiben varios colores como el verde y el azul. Las composiciones de vidrio de acuerdo con la presente invención también pueden exhibir una o más de las siguientes propiedades de comportamiento en sustratos de vidrio con un espesor de 0,223 pulgadas (5,664 mm): una Lta igual o superior al 80 %, por ejemplo, igual o superior al 85 %; una TSET inferior al 91 %, por ejemplo, igual o inferior al 87 %, una TSUV inferior al 72 %, por ejemplo, igual o inferior al 67 %; una DW que varía de 470 a 585 nm; y una Pe hasta el 30 %.

Los expertos en la materia apreciarán fácilmente que pueden realizarse modificaciones a la invención sin apartarse de los conceptos descritos en la descripción anterior. Dichas modificaciones deben considerarse incluidas dentro del alcance de la invención. Por consiguiente, las realizaciones particulares descritas en detalle anteriormente en este documento son solo ilustrativas y no limitantes en cuanto al alcance de la invención, que se debe dar en la totalidad de las reivindicaciones adjuntas y todos y cada uno de sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de vidrio que comprende una composición de vidrio base, que comprende:

SiO_2	del 65 al 75 por ciento en peso,
Na_2O	del 10 al 20 por ciento en peso,
CaO	del 5 al 15 por ciento en peso,
MgO	del 0 al 5 por ciento en peso,
Al_2O_3	del 0 al 5 por ciento en peso,
K_2O	del 0 al 5 por ciento en peso y
BaO	del 0 al 1 por ciento en peso,

y un colorante y una porción de modificación de las propiedades que comprende:

hierro total	hasta el 0,02 por ciento en peso,
CeO_2	del 0,05 al 1,5 por ciento en peso,
CoO	de 0 hasta 50 ppm,
Se	de 0 hasta 15 ppm,
Cr_2O_3	de 0 hasta 500 ppm,
CuO	del 0 al 0,5 por ciento en peso,
V_2O_5	del 0 al 0,3 por ciento en peso,
TiO_2	del 0 al 1 por ciento en peso,
NiO	de 0 hasta 200 ppm,
Er_2O_3	del 0 al 3 por ciento en peso,
MnO_2	del 0 al 0,6 por ciento en peso, y
Nd_2O_3	del 0 al 2 por ciento en peso,

en donde la composición del vidrio tiene una relación redox de hasta 0,55, **caracterizada por que** al menos uno de los siguientes materiales está presente en la cantidad mencionada: Er_2O_3 del 0,25 al 2 por ciento en peso y Nd_2O_3 del 0,25 al 1,5 por ciento en peso.

2. La composición de vidrio de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la relación redox varía de 0,05 a 0,525.

3. La composición de vidrio de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el CeO_2 varía del 0,75 por ciento en peso al 1,0 por ciento en peso.

4. La composición de vidrio de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la relación redox varía de 0,1 a 0,5.

5. La composición de vidrio de acuerdo con la reivindicación 1, en la que al menos uno de los siguientes materiales está presente en la cantidad indicada: CoO de 2 a 35 ppm, Se de 3 a 14 ppm, Cr_2O_3 de 10 a 300 ppm, CuO hasta el 0,3 por ciento en peso, V_2O_5 hasta el 0,2 por ciento en peso, TiO_2 del 0,15 al 0,8 por ciento en peso, NiO desde 5 hasta 100 ppm y MnO_2 del 0,1 al 0,5 por ciento en peso.

6. La composición de vidrio de acuerdo con la reivindicación 5, en la que al menos uno de los siguientes materiales está presente en la cantidad indicada: CoO de 5 a 25 ppm, Se de 5 a 12 ppm, Cr_2O_3 de 20 a 200 ppm, CuO hasta el 0,1 por ciento en peso, V_2O_5 hasta el 0,1 por ciento en peso, TiO_2 del 0,2 al 0,6 por ciento en peso, NiO desde 10 hasta 50 ppm, Er_2O_3 del 0,5 al 1,5 por ciento en peso, MnO_2 del 0,2 al 0,4 por ciento en peso y Nd_2O_3 del 0,5 al 1 por ciento en peso.

7. Una lámina de vidrio fabricada de la composición de acuerdo con la reivindicación 1.

8. Una lámina de vidrio de acuerdo con la reivindicación 7 que exhibe un Lta mayor o igual al 70 % con un espesor de 0,223 pulgadas (5,664 mm).

9. Una lámina de vidrio de acuerdo con la reivindicación 8 que exhibe una Lta mayor o igual al 85 % con un espesor de 0,223 pulgadas (5,664 mm).

10. La lámina de vidrio de acuerdo con la reivindicación 8, en la que al menos uno de los siguientes materiales está presente en la composición de vidrio en la cantidad indicada: CoO de 2 a 35 ppm, Se de 3 a 14 ppm, Cr_2O_3 de 10 a 300 ppm CuO hasta el 0,3 por ciento en peso, V_2O_5 hasta el 0,2 por ciento en peso, TiO_2 del 0,15 al 0,8 por ciento en peso, NiO desde 5 hasta 100 ppm y MnO_2 del 0,1 al 0,5 por ciento en peso.

11. Un método para fabricar una composición de vidrio que comprende: procesar materiales discontinuos para formar una composición de vidrio que comprende:

SiO_2	del 65 al 75 por ciento en peso,
Na_2O	del 10 al 20 por ciento en peso,
CaO	del 5 al 15 por ciento en peso,
MgO	del 0 al 5 por ciento en peso,
Al_2O_3	del 0 al 5 por ciento en peso,
K_2O	del 0 al 5 por ciento en peso y
BaO	del 0 al 1 por ciento en peso,

y un colorante y una porción de modificación de las propiedades que comprende:

hierro total	hasta el 0,02 por ciento en peso,
CeO_2	del 0,05 al 1,5 por ciento en peso,
CoO	de 0 hasta 50 ppm,
Se	de 0 hasta 15 ppm,
Cr_2O_3	de 0 hasta 500 ppm,
CuO	del 0 al 0,5 por ciento en peso,
V_2O_5	del 0 al 0,3 por ciento en peso,
TiO_2	del 0 al 1 por ciento en peso,
NiO	de 0 hasta 200 ppm,
Er_2O_3	del 0 al 3 por ciento en peso,
MnO_2	del 0 al 0,6 por ciento en peso, y
Nd_2O_3	del 0 al 2 por ciento en peso,

en donde la composición de vidrio tiene una relación redox de hasta 0,55, **caracterizada por que** al menos uno de los siguientes materiales está presente en la cantidad mencionada: Er_2O_3 del 0,25 al 2 por ciento en peso y Nd_2O_3 del 0,25 al 1,5 por ciento en peso.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que al menos uno de los siguientes materiales está presente en la composición de vidrio en la cantidad indicada: CoO de 2 a 35 ppm, Se de 3 a 14 ppm, Cr_2O_3 de 10 a 300 ppm, CuO hasta el 0,3 por ciento en peso, V_2O_5 hasta el 0,2 por ciento en peso, TiO_2 del 0,15 al 0,8 por ciento en peso, NiO desde 5 hasta 100 ppm y MnO_2 del 0,1 al 0,5 por ciento en peso.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que al menos uno de los siguientes materiales está presente en la composición de vidrio en la cantidad indicada: CoO de 5 a 25 ppm, Se de 5 a 12 ppm, Cr_2O_3 de 20 a 200 ppm, CuO hasta el 0,1 por ciento en peso, V_2O_5 hasta el 0,1 por ciento en peso, TiO_2 del 0,2 al 0,6 por ciento en peso, NiO desde 10 hasta 50 ppm, Er_2O_3 del 0,5 al 1,5 por ciento en peso, MnO_2 del 0,2 al 0,4 por ciento en peso y Nd_2O_3 del 0,5 al 1 por ciento en peso.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende además formar con la composición de vidrio una lámina plana.