

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 705**

51 Int. Cl.:

**C03C 3/087** (2006.01)

**C03C 4/02** (2006.01)

**C03C 4/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2003 E 03735781 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 1487752**

54 Título: **Composición de vidrio destinada a la fabricación de acristalamientos**

30 Prioridad:

**27.03.2002 FR 0203873**

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

**11.04.2013**

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)  
18, AVENUE D'ALSACE  
92400 COURBEVOIE, FR**

72 Inventor/es:

**TEYSSÉDRE, LAURENT y  
SACHOT, DOMINIQUE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 400 705 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).

## DESCRIPCION

Composición de vidrio destinada a la fabricación de acristalamientos

5 La invención se refiere a una composición de vidrio de tipo silico-sodo-cálcico destinada a la realización de vidrios neutros de matiz azulado, gris o bronce que poseen una transmisión luminosa elevada y una transmisión energética moderada. Aunque la invención no esté limitada a tal aplicación, está descrita más especialmente con referencia a aplicaciones para el automóvil, en particular para formar parabrisas y acristalamientos laterales situados en la parte delantera de un vehículo.

10 Los acristalamientos destinados a la industria del automóvil están sujetos a requisitos de diferentes órdenes. En cuanto a las propiedades ópticas, estos requisitos están regidos por medio de reglamentación como en el caso de la transmisión luminosa de un parabrisas, o elevan el confort del usuario, por ejemplo cuando se trata de limitar el calor en el interior del habitáculo que tiene vidrios que presentan una transmisión energética lo más baja posible.

Además de los requisitos relativos a la transmisión luminosa y a la transmisión energética, los acristalamientos situados en la parte delantera de los vehículos deben responder a los deseos estéticos de los constructores de automóviles en lo concerniente al color, particularmente con respecto a la longitud de onda dominante y a la pureza.

15 Para obtener un vidrio azul, gris o bronce se conoce la adición de agentes colorantes, tales como hierro, selenio, níquel, cobalto, cromo, manganeso o tierras raras, por ejemplo cerio o erbio, a las materias primas destinadas a ser fundidas para realizar la matriz vítrea.

20 Sin embargo, sigue siendo difícil obtener vidrios que asocian un color particular en términos de dominios de longitud de onda y de pureza de excitación, y características específicas, por ejemplo factores de transmisión luminosa y de transmisión energética en una zona de valores bien definida. En efecto, se reconoce que la adición o la sustitución de un agente colorante por otro y/o el cambio de la cantidad o de la proporción relativa de los agentes colorantes en una composición modifica no solamente el color del vidrio, sino que también puede afectar a su transmisión luminosa y sus cualidades estructurales. Por ejemplo, el aumento del contenido de óxido de hierro en una composición silico-sodo-cálcica con el fin de mejorar la absorción de radiación infrarroja y ultravioleta da un vidrio muy colorado en verde, lo que se traduce por un aumento de la pureza de excitación.

En el sector del automóvil la tendencia actual es hacia acristalamientos de color neutro, que tienen una pureza de excitación lo más baja posible, de manera que pueden integrarse armoniosamente en el conjunto del vehículo.

Se conocen ya vidrios de gris neutro obtenidos a partir de composiciones que comprenden óxido de hierro, óxido de cobalto y selenio y/u óxido de níquel.

30 El documento WO-A-96/04212 describe una composición de vidrio de color neutro para automóviles que comprende 0,3 a 0,7% de hierro total ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), 3 a 25 ppm de cobalto ( $\text{Co}_3\text{O}_4$ ), 0,5 a 10 ppm de selenio y eventualmente óxido de níquel y/o de titanio. Los vidrios obtenidos poseen una pureza de excitación inferior a 6%.

35 En el documento EP-A-0 653 386 se proponen composiciones que permiten obtener vidrios grises utilizables para automóviles. Estas se caracterizan por el hecho de que comprenden, o 0,3 a 0,7% de óxido de hierro, 3 a 50 ppm de óxido de cobalto y 1 a 15 ppm de selenio, o 0,15 a 0,6% de óxido de hierro, 15 a 55 ppm de óxido de cobalto y 25 a 350 ppm de óxido de níquel, y eventualmente hasta 5 ppm de selenio.

En el documento EP-A-0 677 492 se describe un vidrio gris-verde que tiene una pureza inferior a 1,6% bajo el iluminante C. El vidrio se obtiene a partir de una composición que contiene 0,45 a 0,95% de óxido de hierro, 8 a 30 ppm de cobalto y uno o varios de los compuestos siguientes: selenio (0-10 ppm),  $\text{MnO}_2$  (0-0,5%), y  $\text{NiO}$  (0-30 ppm).

40 El documento FR-A-2 738 239 describe una composición de vidrio gris claro de matiz variable entre verdoso y azulado, que contiene 0,25 a 0,60% de hierro, 10 a 40 ppm de cobalto y 5 a 30 ppm de selenio. Los vidrios poseen una pureza de excitación de los vidrios que no excede de 6% y una selectividad superior a 1,1.

45 Se sabe también gracias al documento WO-A-00/76928 que se pueden obtener vidrios de gris neutro a partir de composiciones que comprenden óxido de hierro (0,3-0,7%), selenio (1-15 ppm) y eventualmente óxido de cobalto (0-15 ppm). Los vidrios producidos presentan un desplazamiento del color estándar (en inglés "standard color shift") inferior a 6. El documento WO 03/004427 describe composiciones de vidrio gris para la fabricación de vidrios planos, que comprenden 0,25-0,65% de hierro total, menos de 20 ppm de  $\text{CoO}$ , 40-250 ppm de  $\text{NiO}$  y 0-5 ppm de Se con una pureza de excitación preferiblemente inferior a 5%. Este documento forma parte de la técnica anterior según el Art. 54(3) CBE.

50 Los constructores de automóviles tienen cada vez más requisitos en el campo de los acristalamientos. Desean por tanto tener a disposición vidrios coloreados que, además de sus propiedades ópticas y energéticas, permitan no modificar la percepción del color que un observador situado en el exterior del vehículo puede tener de los elementos interiores tales como el tejido de los asientos o el salpicadero. La propiedad de un vidrio de no alterar la visión se mide por el "índice de rendimiento cromático" que se define en la norma europea EN 410:1998. Por tanto, cuando el

índice de rendimiento cromático se aproxima a 100 no hay diferencia de coloración entre los elementos vistos por el observador en el habitáculo o fuera de éste.

5 La presente invención tiene por objetivo proponer una composición de vidrio de tipo sílico-sodo-cálcico que presenta una coloración muy neutra de matiz azulado, gris o bronce, una transmisión luminosa global bajo el iluminante A ( $T_{LA}$ ) compatible con una utilización como acristalamiento delantero de un vehículo automóvil, en particular un parabrisas, y una transmisión energética global ( $T_E$ ) satisfactoria, poseyendo además esta composición un índice de rendimiento cromático elevado.

10 Otro objetivo de la invención es proponer una composición de vidrio susceptible de ser cubierta en la superficie con un baño de metal según la técnica del vidrio flotado, en condiciones de óxido-reducción similares a las utilizadas habitualmente para un vidrio flotado estándar y de un coste similar.

Esos objetivos se alcanzan según la invención gracias a una composición de vidrio de tipo sílico-sodo-cálcico según las reivindicaciones 1 y 5.

En el contexto de la presente invención, la selectividad SE se define como la relación entre el factor de transmisión luminosa bajo el iluminante A ( $T_{LA}$ ) para un espesor de vidrio de 3,85 mm.

15 Del mismo modo, el redox se define como la relación entre el contenido de FeO y el contenido de hierro total, expresado bajo la forma  $Fe_2O_3$ , siendo expresados los contenidos en porcentajes en peso.

En lo sucesivo, se designa por R1 la relación:

$$(200 \times NiO) + (5000 \times Se) + (6 \times Fe_2O_3) / (875 \times CoO) + (24 \times FeO)$$

20 La composición de vidrio según la presente invención posee una pureza de excitación inferior o igual a 2%, preferiblemente inferior a 1%.

De modo general, la composición de vidrio es de color gris neutro y su matiz se equilibra por los contenidos respectivos de agentes colorantes como se ha indicado anteriormente. El ajuste del matiz, definido por su longitud de onda dominante ( $\lambda_d$ ), se hace posible manteniendo los agentes colorantes en los límites indicados anteriormente. Así, cuando el valor de la relación de los agentes colorantes mencionados es:

- 25
- inferior a 0,8, se obtiene un matiz azul ( $\lambda_d$  del orden de 490 a 500 nm),
  - comprendido entre 0,8 y 1,25, el vidrio formado es gris sin matiz particular,
  - superior a 1,25, se obtiene un matiz bronce ( $\lambda_d$  del orden de 540 a 560 nm).

30 Conviene subrayar aquí el papel jugado por el NiO que permite hacer variar el matiz sobre una gran gama, no obstante sin reducir de manera importante la transmisión luminosa como puede hacerlo el Se y CoO. Además, el contenido de NiO utilizado permanece bajo, lo que permite reducir el riesgo de que el NiO se combine con compuestos azufrados tal como el sulfato utilizado como agente de afinado del vidrio para formar bolas de sulfuro de níquel. La presencia de esas bolas en el seno del vidrio da acristalamientos que, tras haber sufrido la etapa de temple, tienen tendencia a romperse cuando se exponen al sol durante largas duraciones.

35 Una primera serie de composiciones preferidas según la invención permite obtener vidrios de gris neutro que tienen una pureza inferior a 1% y un índice de rendimiento cromático de al menos igual a 96. Esas composiciones comprenden los agentes colorantes indicados a continuación en los siguientes límites en peso:

40	$Fe_2O_3$ (hierro total)	0,2 – 0,3%
	Se	2 – 8 ppm
	CoO	0 – 20 ppm
	NiO	0 – 5 ppm

y la composición que presenta un redox superior a 0,4, preferiblemente superior a 0,45.

Las composiciones de vidrio particularmente preferidas están desprovistas de NiO y comprenden:

45	$Fe_2O_3$ (hierro total)	0,2 – 0,25%
	Se	4 – 7 ppm
	CoO	10 – 20 ppm

50 Una segunda serie de composiciones preferidas según la invención permite obtener vidrios que tienen una selectividad superior a 1,3 y convenientemente superior a 1,35. Tales composiciones permiten formar acristalamientos de automóviles que satisfacen los requisitos de confort térmico, de las personas que se encuentran en el habitáculo, y de transmisión luminosa. Estas composiciones comprenden los agentes colorantes indicados a continuación en los siguientes límites en peso:

$Fe_2O_3$ (hierro total)	0,35 – 0,45%
--------------------------	--------------

## ES 2 400 705 T3

Se	2 – 8 ppm
CoO	0 – 10 ppm
NiO	0 – 80 ppm

y la composición que presenta un redox superior o igual a 0,34.

- 5 Las composiciones de vidrio particularmente preferidas comprenden:

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (hierro total)	0,39 – 0,45%
Se	3 – 6 ppm
CoO	0 – 6 ppm
NiO	0 – 15 ppm

- 10 La composición de vidrio según la invención permite formar vidrios que presentan un índice de rendimiento cromático elevado, al menos igual a 94, y superior a 96 lo más frecuente. Este índice definido según la norma EN410:1998 permite evaluar las variaciones de coloración a través de un acristalamiento del vidrio a probar de muestras testigos de color dado alumbradas por un iluminante de referencia (D65). Los vidrios que tienen un índice superior a 90 se consideran que tienen un rendimiento cromático muy bueno.

- 15 En los vidrios según la invención, la sílice se mantiene generalmente en límites muy estrechos por las siguientes razones: por encima de 75% aproximadamente, la viscosidad del vidrio y su capacidad para la desvitrificación aumentan mucho, lo que hace más difícil su fusión y su colada sobre un baño de estaño fundido, y por debajo de 64% la resistencia hidrolítica del vidrio decrece rápidamente.

- 20 Esta disminución de la resistencia hidrolítica del vidrio puede compensarse, al menos en parte, por la introducción de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, pero este óxido contribuye a aumentar su viscosidad y a disminuir la transmisión en el visible. Por esta razón, su utilización no se considera más que en cantidad muy limitada.

Los óxidos alcalinos Na<sub>2</sub>O y K<sub>2</sub>O facilitan la fusión del vidrio. Se puede utilizar K<sub>2</sub>O hasta aproximadamente 5% porque más allá de ello se plantea el problema del coste elevado de la composición. La suma de los contenidos de Na<sub>2</sub>O y K<sub>2</sub>O, expresados en porcentajes en peso, es preferiblemente igual o superior a 13%.

- 25 Los óxidos alcalinotérreos juegan un papel determinante en la obtención de las propiedades de los vidrios según la invención.

Cuando se trata del óxido MgO, según un primer modo de realización de la invención, su contenido es convenientemente superior a 2%, en particular por razones económicas.

- 30 Según otro modo de realización, su contenido es inferior a 2%. En efecto, se ha puesto en evidencia que la limitación del contenido de MgO a 2% tiene por efecto provocar el desplazamiento del máximo de la banda de absorción de FeO hacia mayores longitudes de onda, permitiendo así aumentar la capacidad de absorción en el infrarrojo sin perjudicar a la transmisión en el visible. La supresión total de MgO, que juega un papel importante en la viscosidad, se puede compensar al menos en parte por un aumento del contenido de Na<sub>2</sub>O y/o SiO<sub>2</sub>.

- 35 El BaO permite aumentar la transmisión luminosa y se puede añadir a la composición según la invención en un contenido inferior a 4%. En efecto, el BaO tiene una influencia mucho más débil que el MgO y CaO en la viscosidad del vidrio. En el marco de la invención, el aumento de BaO se realiza esencialmente a expensas de los óxidos alcalinos, de MgO y sobre todo de CaO. Cualquier aumento importante de BaO contribuye por tanto a aumentar la viscosidad del vidrio, en particular a bajas temperaturas. Además, la introducción de un porcentaje elevado de BaO aumenta sensiblemente el coste de la composición. Preferiblemente, los vidrios según la invención están exentos de BaO. Cuando lo contienen, el contenido de BaO está comprendido preferiblemente entre 0,5 y 3,5% en peso.

- 40 Además del respeto de los límites definidos anteriormente para la variación del contenido de cada óxido alcalinotérreo, para obtener las propiedades de transmisión investigadas es preferible limitar la suma de los porcentajes en peso de MgO, CaO y BaO a un valor igual o inferior a 14%.

- 45 La composición del vidrio puede comprender además al menos un agente absorbente óptico tal como CeO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, WO<sub>3</sub>, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ... El contenido total de este(estos) agente(s) se mantiene generalmente inferior a 1% en peso de la composición, y preferiblemente inferior a 0,5%.

Los vidrios obtenidos a partir de las composiciones según la invención pueden contener también hasta 1% de otros constituyentes aportados por las impurezas de las materias primas vitrificables y/o por la introducción de vidrio pulverizado reciclado en la mezcla vitrificable y/o por la utilización de agente de afinado (SO<sub>3</sub>, Cl, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

- 50 Los vidrios obtenidos a partir de las composiciones de acuerdo con la invención se pueden elaborar en condiciones que permiten alcanzar el grado de óxido-reducción (redox) deseado, que sin embargo permanece inferior a 0,5. Esos vidrios se pueden elaborar por tanto en presencia de agentes de afinado conocidos tales como los sulfatos. Para facilitar la fusión, y en particular hacer ésta mecánicamente interesante, la matriz vítrea presenta convenientemente una temperatura correspondiente a una viscosidad  $\eta$  tal que  $\log \eta = 2$  que es inferior a 1500°C.

Aún preferiblemente, en particular cuando se desea obtener el vidrio bajo la forma de una cinta de vidrio según la técnica del vidrio flotado ("float"), la matriz presenta una temperatura correspondiente a la viscosidad  $\eta$ , expresada en poises, tal que  $\log \eta = 3,5$  (indicada  $T(\log \eta = 3,5)$ ) y una temperatura en el líquido (indicada  $T_{liq}$ ) que satisface la relación:

5 
$$T(\log \eta = 3,5) - T_{liq} > 20^{\circ}\text{C},$$

y preferiblemente la relación:

$$T(\log \eta) = 3,5 - T_{liq} > 50^{\circ}\text{C}$$

Los ejemplos de composiciones de vidrio dadas más adelante permiten evaluar mejor las ventajas de la presente invención.

10 En esos ejemplos se indican los valores de las propiedades siguientes medidas bajo un espesor de 3,85 mm:

- factor de transmisión luminosa global bajo el iluminante A ( $T_{LA}$ )
- factor de transmisión energética global ( $T_E$ ) integrada entre 295 y 2100 nm según la norma ISO 9050 (2 de masa de aire Parry Moon),
- selectividad (SE), definida como la relación ( $T_{LA}/T_E$ ),
- 15 ➤ longitud de onda dominante ( $\lambda_d$ ) bajo el iluminante D65,
- pureza de excitación ( $P_{D65}$ ) bajo el iluminante D65,
- índice general de rendimiento cromático ( $R_a$ ) tal como se define en la norma EN410:1998 (Vidrio en la construcción, determinación de las características luminosas y solares de los acristalamientos).

20 Los cálculos de la transmisión luminosa ( $T_{LA}$ ), de la longitud de onda dominante ( $\lambda_d$ ) y de la pureza (P) se realizan tomando el observador de referencia colorimétrica CIE 1931 (Comisión Internacional de Iluminación 1931).

Cada una de las composiciones que figuran en la tabla se han realizado a partir de la matriz vítrea siguiente, cuyos contenidos se expresan en porcentajes en peso, corrigiéndose ésta a nivel de la sílice para adaptarse al contenido total de agentes colorantes añadidos:

25	SiO <sub>2</sub>	71,00%
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,70%
	CaO	8,90%
	MgO	3,80%
	Na <sub>2</sub> O	14,10%
	K <sub>2</sub> O	0,10%

30 Las temperaturas  $T(\log \eta=2)$  y  $T(\log \eta=3,5)$  que corresponden respectivamente a las viscosidades, expresadas en poises, tales que  $\log \eta = 2$  y  $\log \eta = 3,5$  así como la temperatura de líquido  $T_{liq}$  son idénticas para todos los vidrios dados (realizándose éstos a partir de la misma matriz vítrea) y son las siguientes:

35	$T(\log \eta=2)$	1410°C
	$T(\log \eta=3,5)$	1100°C
	$T_{liq}$	1060°C

Las composiciones de vidrio que figuran en los ejemplos 1 a 40 están de acuerdo con la invención.

40 Las composiciones de los ejemplos 41 a 44 están dadas como ejemplos comparativos. Los ejemplos 41 a 43 definen composiciones que comprenden respectivamente una cantidad importante de CoO, NiO y Se, y que por tanto presentan una relación R1 más pequeña (ejemplo 41) o más elevada (ejemplos 42 y 43) que las composiciones según la invención. En el ejemplo 44, la composición está elaborada en condiciones relativamente reductoras (valor pequeño de redox).

45 Los ejemplos 1 a 40 según la invención muestran que la utilización de los agentes colorantes óxidos de hierro (en forma de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y FeO), CoO, NiO y Se en proporciones que satisfacen la relación R1 permite obtener vidrios muy neutros (pureza  $\leq 2\%$ ) que tienen un índice de rendimiento cromático elevado ( $\geq 94$ ), una selectividad importante ( $\geq 1,25$ ) y que satisface las exigencias ópticas. Los ejemplos muestran también la influencia muy fuerte que pueden tener pequeñas variaciones de contenidos de cobalto, níquel y selenio, lo que permite ajustar muy finamente la longitud de onda dominante del vidrio y obtener el matiz deseado, que puede ir del azul al bronce pasando por matices grises.

50 Los ejemplos 5, 16, 18, 21 y 34 a 37 pertenecen a la primera serie de composiciones, tal como se definen anteriormente, que permiten obtener vidrios grises muy neutros (pureza  $\leq 1\%$ ) que tienen un índice de rendimiento cromático al menos igual a 96.

## ES 2 400 705 T3

Las composiciones dadas en los ejemplos 1, 3, 4, 6, 8 a 12, 15, 20, 22, 26, 28 y 31 a 32 son representativas de la segunda serie citada anteriormente que permiten formar vidrios de selectividad elevada ( $SE \geq 1,35$ ).

5 Los vidrios obtenidos a partir de las composiciones según la invención son compatibles con las técnicas habituales de fabricación del vidrio plano. El espesor de la cinta de vidrio obtenido por capas vidrio en fusión sobre un baño de estaño puede alcanzar 20 mm y, en general, varía entre 0,8 y 10 mm.

El acristalamiento obtenido por el corte de la cinta de vidrio puede sufrir ulteriormente una operación de flexión y/o esmaltado, en particular cuando se trata de un acristalamiento de automóviles.

10 Para realizar parabrisas o acristalamientos laterales, el acristalamiento se recorta inicialmente en una cinta de vidrio cuyo espesor varía generalmente entre 3 y 5 milímetros. Bajo esos espesores el vidrio garantiza un buen confort térmico. Los parabrisas o los acristalamientos laterales en cuestión se pueden estratificar, en cuyo caso están constituidos por varias hojas de vidrio de las que una al menos está obtenida a partir de la composición según la invención. Preferiblemente esos acristalamientos comprenden al menos una hoja de vidrio, que presentan una transmisión luminosa global bajo el iluminante A ( $T_{LA}$ ) al menos igual a 70% bajo un espesor de 3,85 mm.

15 Los acristalamientos que entran en el marco de la presente invención pueden someterse previamente a tratamientos de superficie o asociarse por ejemplo a un revestimiento orgánico tal como una película a base de poliuretanos de propiedades anti-lacerantes o a una película que garantiza estanqueidad en caso de rotura.

Esos acristalamientos pueden también ser revestidos por al menos una capa de óxido metálico obtenida por depósito químico a alta temperatura según las técnicas de pirolisis o por depósito químico en fase de vapor (CVD) o por depósito en vacío.

20

TABLA 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	0,4	0,24	0,4	0,3	0,25	0,4	0,25	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,25	0,25	0,4
Redox	0,35	0,50	0,48	0,47	0,48	0,35	0,48	0,35	0,36	0,35	0,40	0,35	0,44	0,48	0,35
CoO (ppm)	5	15	0	5	10	5	5	0	5	0	0	5	15	5	10
NiO (ppm)	5	0	0	5	0	0	0	10	5	35	20	10	75	60	0
Se (ppm)	4,6	5,9	8	5,6	5,6	4,6	3,8	5,1	5,8	2,1	5,6	4,6	2,6	4,6	4,6
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (PPm)															
R1	1,02	0,86	1,13	0,99	0,93	0,99	0,78	1,26	1,13	0,96	1,18	1,04	0,90	1,27	0,89
T <sub>LA</sub> (%)	72,4	71,2	67,5	71,7	72,8	72,6	76,26	72,9	70,7	75,4	70,9	72,1	72,5	72	71,3
T <sub>E</sub> (%)	52,9	55,3	45,2	52,8	55,8	53,0	57,5	52,9	51,4	54,27	49,7	52,8	57,17	55,4	52,5
SE	1,369	1,289	1,492	1,358	1,304	1,369	1,326	1,378	1,375	1,389	1,427	1,366	1,267	1,300	1,356
P <sub>Des</sub> (%)	1,36	0,89	1,71	1,16	0,96	1,44	1,19	1,94	1,40	1,93	1,73	1,31	1,21	1,98	1,95
λd (nm)	508	508	533	510	528	506	503	542	528	502	534	500	507	547	499
Ra	94,59	95,87	94,26	95,12	96,16	94,52	95,48	95,39	95,11	94	94,71	94,6	95,25	96,15	94,03

**TABLA 2**

	16	17	18	19*	20	21	22	23*	24	25*	26	27*	28	29*	30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	0,25	0,25	0,22	0,3	0,4	0,22	0,45	0,28	0,41	0,26	0,41	0,28	0,4	0,3	0,25
Redox	0,44	0,48	0,50	0,37	0,35	0,48	0,36	0,36	0,37	0,38	0,39	0,39	0,35	0,35	0,44
CoO (ppm)	0	14	16	12	10	11	5	0	20	0	9	6	0	5	9
NiO (ppm)	0	2	5	2	5	5	36	2	3	7	5	2	65	5	5
Se (ppm)	3,0	5,9	6	3,6	5,7	5	5,7	4,3	6,8	2,9	6,6	3	2	3,2	6,6
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (PPm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
R1	0,86	0,90	0,91	0,79	1,04	0,92	1,22	1,34	0,92	1,04	1,04	0,79	1,12	0,95	1,22
T <sub>LA</sub> (%)	79,2	71,4	71,29	73,9	69,84	74,0	68,7	77,02	65,8	78,6	68,05	76,4	74,25	74,39	71,4
T <sub>E</sub> (%)	60,2	55,4	56,69	58,07	51,73	58,64	48,6	60,55	48,9	61,5	48,6	59,2	53,62	58,29	56,6
SE	1,316	1,289	1,258	1,273	1,350	1,262	1,414	1,272	1,346	1,278	1,400	1,291	1,385	1,276	1,261
P <sub>D65</sub> (%)	0,92	0,82	0,79	1,96	1,23	0,91	1,95	1,97	1,87	0,98	1,3	1,86	1,52	1,97	1,92
λd (nm)	517	518	524	495	512	530	537	552	499	515	512	497	513	530	554
Ra	96,03	96,06	96,45	94,8	94,82	96,58	94,55	97,04	94,03	96,1	94,28	95,01	94,12	94,02	97,01

\* ejemplos fuera de la invención



TABLA 3

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	0,4	0,42	0,25	0,24	0,24	0,24	0,42	0,4	0,35	0,38	0,4	0,4	0,4	0,4
Redox	0,35	0,38	0,48	0,50	0,47	0,45	0,31	0,30	0,31	0,32	0,35	0,35	0,35	0,25
CoO (ppm)	0	0	0	15	20	10	9	9	0	10	25	5	15	15
NiO (ppm)	10	10	25	11	3	3	5	7	0	45	0	100	35	0
Se (ppm)	4	5,1	3,6	5,9	6,4	4,4	5	4,5	3	3,6	4,6	5	9	5
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (PPm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R1	1,09	1,09	1,04	0,91	0,89	0,86	1,09	1,09	1,09	1,11	0,68	1,57	1,43	1,14
T <sub>LA</sub> (%)	74,16	71,72	75,92	70,79	69,6	74,79	71,3	72,4	77,7	71,8	67,5	68,2	64,1	71,6
T <sub>E</sub> (%)	53,6	50,14	57,35	55	55,61	58,56	53,6	55,5	59,4	55,2	51,2	50,5	48,7	58
SE	1,384	1,430	1,324	1,287	1,252	1,277	1,331	1,306	1,309	1,301	1,318	1,351	1,31	1,23
P <sub>D65</sub> (%)	1,29	1,38	1,08	0,83	0,74	0,86	1,2	1,15	1,11	1,25	3,92	3,99	3,92	1,19
λd (nm)	516	518	515	517	516	511	517	517	516	517	490	558	562	530
Ra	94,72	94,3	95,59	96	96,29	96,13	95,09	95,35	95,65	95,09	92,54	95,82	96,43	96,22

**REIVINDICACIONES**

1. Composición de vidrio de tipo silico-sodo-cálcico destinada en particular a la realización de acristalamientos, que comprende los constituyentes indicados a continuación en los límites en peso siguientes:

5	SiO <sub>2</sub>	64 - 75%
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 5%
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 5%
	CaO	5 - 15%
	MgO	0 - 5%
	Na <sub>2</sub> O	10 - 18%
	K <sub>2</sub> O	0 - 5%

10 y los agentes colorantes indicados a continuación en los límites en peso siguientes:

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (hierro total)	0,2 - 0,3%
Se	2 - 8 ppm
CoO	0 - 20 ppm
NiO	0 - 5 ppm

15 satisfaciendo dichos agentes la relación siguiente:

$$0,7 < (200 \times \text{NiO}) + (5000 \times \text{Se}) + (6 \times \text{Fe}^{3+}) / (875 \times \text{CoO}) + (24 \times \text{Fe}^{2+}) < 1,6$$

20 en la que los contenidos de NiO, Se, Fe<sup>3+</sup>, CoO y Fe<sup>2+</sup> se expresan en ppm, siendo Fe<sup>3+</sup> el contenido de hierro férrico expresado en forma de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y siendo Fe<sup>2+</sup> el contenido de hierro ferroso expresado en forma de FeO, y presentando la composición un redox superior a 0,4 e inferior o igual a 0,5, una transmisión luminosa global bajo el iluminante A (T<sub>LA</sub>) superior a 65%, una selectividad (SE) superior a 1,25, medidas para un espesor de 3,85 mm **caracterizada porque** presenta una pureza de excitación inferior o igual a 2%.

2. Composición según la reivindicación 1, **caracterizada porque** presenta un redox superior a 0,45.

3. Composición según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** presenta una pureza de excitación inferior a 1%.

25 4. Composición de vidrio según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque está desprovista de NiO y comprende

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (hierro total)	0,2 - 0,25%
Se	4 - 7 ppm
CoO	10 - 20 ppm

30 5. Composición de vidrio de tipo silico-sodo-cálcico destinada en particular a la realización de acristalamientos, comprendiendo los constituyentes indicados a continuación en los límites en peso siguientes:

35	SiO <sub>2</sub>	64 - 75%
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 5%
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 5%
	CaO	5 - 15%
	MgO	0 - 5%
	Na <sub>2</sub> O	10 - 18%
	K <sub>2</sub> O	0 - 5%

y los agentes colorantes indicados a continuación, en los límites en peso siguientes:

40	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (hierro total)	0,35 - 0,45%
	Se	2 - 8 ppm
	CoO	0 - 10 ppm
	NiO	0 - 80 ppm

satisfaciendo dichos agentes la relación siguiente:

45 
$$0,7 < (200 \times \text{NiO}) + (5000 \times \text{Se}) + (6 \times \text{Fe}^{3+}) / (875 \times \text{CoO}) + (24 \times \text{Fe}^{2+}) < 1,6$$

50 en la que los contenidos de NiO, Se, Fe<sup>3+</sup>, CoO y Fe<sup>2+</sup> se expresan en ppm, siendo Fe<sup>3+</sup> el contenido de hierro férrico expresado en forma de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y siendo Fe<sup>2+</sup> el contenido de hierro ferroso expresado en forma de FeO, y presentando la composición un redox superior o igual a 0,34 e inferior o igual a 0,5, una transmisión luminosa global bajo el iluminante A (T<sub>LA</sub>) superior a 65%, una selectividad (SE) superior a 1,25, medidas para un espesor de 3,85 mm, caracterizada por que presenta una pureza de excitación inferior o igual a 2%, con la excepción de la

## ES 2 400 705 T3

composición de vidrio que comprende la matriz vítrea siguiente, cuyos contenidos se expresan en porcentajes en peso:

5		SiO <sub>2</sub>	71,00%
		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,70%
		CaO	8,90%
		MgO	3,80%
		Na <sub>2</sub> O	14,10%
		K <sub>2</sub> O	0,10%

y los agentes colorantes siguientes:

10		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (hierro total)	0,45%
		FeO	0,16%
		CoO	10 ppm
		NiO	50 ppm
		Se	5 ppm

15 teniendo dicha composición exceptuada un contenido de sílice SiO<sub>2</sub> corregido para adaptarse al contenido total de agentes colorantes añadidos, temperaturas T(log $\eta$ =2) y T(log $\eta$ =3,5) correspondientes respectivamente a las viscosidades, expresadas en poises, tales que log $\eta$  = 2 y log $\eta$  = 3,5 así como la temperatura de líquidus T<sub>liq</sub> siguientes:

20		T(log $\eta$ =2)	1410°C
		T(log $\eta$ =3,5)	1100°C
		T <sub>liq</sub>	1060°C

25 presentando además dicha composición exceptuada un factor de transmisión luminosa global bajo el iluminante A (T<sub>LA</sub>) entre 380 y 780 nm igual a 69,0%, un factor de transmisión energética global (T<sub>E</sub>) integrada entre 295 y 2500 nm según la norma ISO 9050 (2 de masa de aire Parry Moon) igual a 49,2%, un factor de transmisión de la radiación solar ultravioleta (T<sub>UV</sub>) calculado según la norma ISO 9050 igual a 30,1%, una longitud de onda dominante ( $\lambda_d$ ) bajo el iluminante D65 igual a 517 nm y una pureza de excitación (P<sub>D65</sub>) bajo el iluminante D65 igual a 1,2%, medidas para un espesor de 3,85 mm.

6. Composición según la reivindicación 1 ó 5, caracterizada por que presenta una selectividad superior a 1,3.

7. Composición según la reivindicación 5 ó 6, caracterizada por que comprende:

30		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (hierro total)	0,39 - 0,45%
		Se	3 - 6 ppm
		CoO	0 - 6 ppm
		NiO	0 - 15 ppm

35 8. Composición según la reivindicación 1 ó 5, caracterizada por que presenta un índice de rendimiento cromático (Ra) al menos igual a 94, y preferiblemente superior a 96.

9. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que además comprende al menos un agente absorbente óptico elegido entre CeO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, WO<sub>3</sub>, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

10. Composición según la reivindicación 9, caracterizada por que el contenido total de agente(s) es inferior a 1% en peso.

40 11. Acristalamiento caracterizado por que comprende al menos una hoja de vidrio cuya composición química se define por una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

12. Acristalamiento según la reivindicación 11, caracterizado por que la hoja presenta un espesor que varía entre 0,8 y 10 mm.

45 13. Acristalamiento según la reivindicación 12, caracterizado por que la hoja presenta una transmisión luminosa global bajo el iluminante A (T<sub>LA</sub>) al menos igual a 70% bajo un espesor de 3,85 mm.