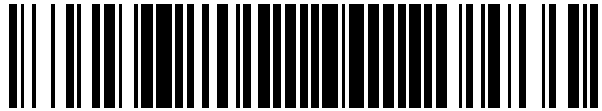


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 897**

51 Int. Cl.:

C03C 17/36 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2008 E 08779725 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014 EP 2193105**

54 Título: **Artículo revestido con revestimiento de baja emisividad que presenta una capa absorbente diseñada para tener un color azulado conveniente con ángulos de visión fuera del eje**

30 Prioridad:

07.09.2007 US 898078

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

02.12.2014

73 Titular/es:

**GUARDIAN INDUSTRIES CORP. (50.0%)
2300 Harmon Road
Auburn Hills, MI 48326-1714, US y
CENTRE LUXEMBOURGEOIS DE RECHERCHES
POUR LE VERRE ET LA CÉRAMIQUE S.A.
(C.R.V.C.) (50.0%)**

72 Inventor/es:

**BLACKER, RICHARD;
DIETRICH, ANTON;
FERREIRA, JOSE;
MÜLLER, JENS-PETER;
PALLOTA, PIERRE y
LEMMER, JEAN-MARC**

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 523 897 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

Artículo revestido con revestimiento de baja emisividad que presenta una capa absorbente diseñada para tener un color azulado conveniente con ángulos de visión fuera del eje

5 **[0001]** La presente invención hace referencia a un artículo revestido que incluye un revestimiento de baja
emisividad. En determinadas formas de realización de ejemplo, una capa absorbente del revestimiento de baja
emisividad está diseñada para hacer que el revestimiento tenga una coloración conveniente con ángulos de
visión normales y/o algunos fuera del eje. En determinadas formas de realización, el artículo revestido se puede
10 tratar térmicamente (p. ej., puede templarse térmicamente) y la capa absorbente del revestimiento de baja
emisividad está diseñada para que el revestimiento tenga una coloración azulada conveniente con ángulos de
visión normales y/o algunos fuera del eje tras el tratamiento térmico (p. ej., después de templar). La capa
absorbente es metálica, o sustancialmente metálica, y se presenta entre la primera y segunda capa de nitruro (p.
ej., capas con base de nitruro de silicio) con el fin de reducir o impedir la oxidación de este durante el tratamiento
15 térmico (p. ej., al templar térmicamente, doblar térmicamente y/o reforzar térmicamente) permitiendo así que se
consiga una coloración previsible tras el tratamiento térmico con múltiples ángulos de visión. Además, en
determinadas formas de realización, el artículo revestido se puede tratar térmicamente y la capa absorbente y las
capas con base de nitruro circundantes pueden proporcionarse en una parte central del apilamiento de capas
entre las capas reflectantes de infrarrojos (IR) superior e inferior. Los artículos revestidos de acuerdo con
determinadas formas de realización de la presente invención pueden utilizarse en el contexto de unidades de
ventanas de vidrio aislante (IG) o en cualquier otra aplicación para ventanas adecuada.

20 ANTECEDENTES DE LA INVENCÓN

[0002] Los artículos revestidos son conocidos en la técnica por su uso en aplicaciones para ventanas tales como
unidades de ventanas de vidrio aislante (IG), ventanillas para vehículos y/o similares. Se sabe que, en
determinados casos, se recomienda tratar térmicamente (por ejemplo, templar térmicamente, doblar
25 térmicamente y/o reforzar térmicamente) dichos artículos revestidos para fines de templado, doblado o similares
en determinados casos de ejemplo.

[0003] En determinadas situaciones, los diseñadores de artículos revestidos buscan normalmente una
combinación de transmisión de luz visible conveniente, color(es) conveniente(s) tanto con ángulos de visión
normales como fuera del eje, baja emisividad (o remitancia) y baja resistencia laminar (R_s). La transmisión de luz
visible alta, por ejemplo, puede permitir que los artículos revestidos sean más recomendables en ciertas
30 aplicaciones para ventanas, mientras que las características de emisividad baja (Low-E) y resistencia laminar
baja permiten que los artículos revestidos de este tipo bloqueen cantidades significativas de radiación IR de
modo que se reduzca por ejemplo el calentamiento no deseado de los interiores de un vehículo o edificio. Sin
embargo, el tratamiento térmico de artículos revestidos requiere típicamente el uso de temperaturas de al menos
580 grados C, más preferiblemente de al menos 600 grados C y todavía más preferiblemente de al menos 620
35 grados C. El uso de temperaturas tan altas (por ejemplo, durante 5-10 minutos o más) a menudo hace que se
descompongan los revestimientos, tengan valores de colores fuera del eje no convenientes y/o hace que se
deterioreen significativamente de manera indeseada una o más de las características convenientes mencionadas
anteriormente.

[0004] US 2005/123772 A1 expone un acristalamiento que comprende un sustrato transparente provisto con un
apilamiento de finas capas con un número de capas reflectantes de IR intercaladas entre capas dieléctricas. En
el presente documento se sugiere además proporcionar al menos una capa absorbente elegida de un metal o
una aleación de metal de Ti, Nb, Zr o NiCr entre dos revestimientos del material dieléctrico. Por lo tanto, una de
40 las ideas principales de US '772' es proporcionar esta capa absorbente de forma muy fina, preferiblemente con
un grosor de únicamente entre 1 y 3 nm.

[0005] El documento de patente estadounidense 2005/0202254, de propiedad conjunta, expone un artículo
revestido con las siguientes capas sobre un sustrato de vidrio, desde el sustrato de vidrio hacia fuera.

Capa
Sustrato de vidrio
TiO₂
50 Si₃N₄
ZnO
Ag
- NiCrO_x
SnO₂
55 Si₃N₄
SnO₂

ZnO
 Ag
 NiCrO_x
 SnO₂
 Si₃N₄

5

[0006] Aunque el mencionado artículo revestido se puede tratar térmicamente y presenta muchas características convenientes y buenas, también presenta problemas con una coloración rojiza fuera del eje con altos ángulos de visión fuera del eje. Por ejemplo, el Ejemplo Comparativo de esto expuesto en US 2008/0070044 A1 (11/522.512) presentado el 18 de septiembre, 2006, tenía un valor de coloración reflectivo del lado del vidrio Rga* (45°) de +5 que es muy rojizo con este ángulo de visión fuera del eje.

10

[0007] El documento de patente estadounidense 2005/0196622 expone un artículo revestido que incluye un apilamiento de capas de nitruro de silicio, NiCr, nitruro de silicio, etc. en una parte inferior del revestimiento. Sin embargo, 2005/0196622 no expone o sugiere que la capa de NiCr tenga ninguna orientación sobre la coloración fuera del eje. Además, se ha hallado que el hecho de ubicar la capa absorbente de NiCr por debajo de ambas capas reflectantes de IR no es recomendable para determinados valores de coloración fuera del eje convenientes en el presente documento.

15

[0008] Teniendo en cuenta lo anterior, resultará evidente para los expertos en la técnica que existe la necesidad en la técnica de un artículo revestido con coloración fuera del eje más conveniente (p. ej., menos rojo y/o más verde).

20

[0009] El presente problema se soluciona con un artículo revestido de acuerdo con la reivindicación 1.

BREVE SUMARIO DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE EJEMPLO DE LA INVENCION

[0010] Un artículo revestido que incluye un revestimiento de baja emisividad. En determinadas formas de realización, se diseña una capa absorbente del revestimiento de baja emisividad para hacer que el revestimiento tenga un color más azulado (posiblemente unido a un tono ligeramente rojizo) con ángulos de visión normales y/o algunos fuera del eje. En determinadas formas de realización, la capa absorbente metálica o sustancialmente metálica (p. ej., NiCr) se ubica en una posición que de forma sorprendente le permite hacer que el artículo revestido consiga un color más azulado (posiblemente unido a un tono ligeramente rojizo) con determinados ángulos fuera del eje tal como aproximadamente un ángulo de visión fuera del eje de 45 grados. Por consiguiente, el artículo revestido no aparece demasiado rojo y en cambio consigue un color más azulado cuando se ve con ángulos de visión fuera del eje (p. ej., con un ángulo de visión de 45 grados) lo que supone una ventaja desde una perspectiva estética en determinadas aplicaciones.

25

30

[0011] La capa absorbente metálica o sustancialmente metálica se presenta entre la primera y segunda capa de nitruro (p. ej., capas con base de nitruro de silicio) con el fin de reducir o impedir la oxidación de este durante el tratamiento térmico (p. ej., al templar térmicamente, doblar térmicamente y/o reforzar térmicamente) permitiendo así que se consiga una coloración previsible tras el tratamiento térmico. La capa absorbente puede estar hecha de NiCr en determinadas formas de realización. Los artículos revestidos de acuerdo con determinadas formas de realización de la presente invención pueden utilizarse en el contexto de unidades de ventanas de vidrio aislante (IG), ventanillas para vehículos, otros tipos de ventanas o en cualquier otra aplicación adecuada.

35

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40

[0012]

La FIGURA 1 es una vista en sección transversal de un artículo revestido de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención.

La FIGURA 2 es un gráfico que ilustra espectros de reflectancia de un artículo revestido de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención con una transmisión de luz visible relativamente baja (p. ej., véase el Ejemplo 1).

45

La FIGURA 3 es un gráfico que ilustra espectros de reflectancia de un artículo revestido de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención con una transmisión de luz visible relativamente alta (p. ej., véase el Ejemplo 2).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE EJEMPLO DE LA INVENCION

50

[0013] Los artículos revestidos en el presente documento pueden utilizarse en aplicaciones tales como unidades de ventanas de IG, ventanillas de vehículos, ventanas arquitectónicas monolíticas, ventanas de edificios

residenciales y/o cualquier otra aplicación adecuada que incluya sustratos de vidrio sencillos o múltiples.

[0014] Por ejemplo, en determinadas formas de realización de la presente invención, los artículos revestidos tratados térmicamente que presentan múltiples capas reflectantes de IR (p. ej., dos capas con base de plata separadas) son capaces de conseguir una resistencia laminar (R_s) menor o igual que 3,0 (más preferiblemente menor o igual que 2,5, incluso más preferiblemente menor o igual que 2,1 y lo más preferible menor o igual que 2,0). En determinadas formas de realización de ejemplo, tras el tratamiento térmico y según se ha medido en forma monolítica, artículos revestidos en el presente documento son capaces de conseguir una transmisión de luz visible (III.C, 2 grados) de al menos aproximadamente un 40 %, más preferiblemente de al menos aproximadamente un 50 %. Además, en determinadas formas de realización de ejemplo, tras el tratamiento térmico y la unión a otro sustrato de vidrio para formar una unidad de ventana de IG, los artículos revestidos de unidades de ventanas de IG de acuerdo con determinadas formas de realización de ejemplo de la presente invención son capaces de conseguir una transmisión visible de al menos aproximadamente un 40 %, más preferiblemente de al menos aproximadamente un 50 %.

[0015] Los términos "tratamiento térmico" y "tratar térmicamente" indican en el presente documento calentar el artículo a una temperatura suficiente para conseguir templar térmicamente, doblar térmicamente y/o reforzar térmicamente el artículo que incluye vidrio. La presente definición incluye, por ejemplo, calentar un artículo revestido en un horno o alto horno con una temperatura de al menos aproximadamente 580 grados C, más preferiblemente al menos aproximadamente 600 grados C, durante un periodo suficiente para permitir templar, doblar y/o reforzar térmicamente. En determinados casos, el tratamiento térmico puede durar al menos aproximadamente 4 o 5 minutos. El artículo revestido puede tratarse térmicamente o no en diferentes formas de realización de la presente invención.

[0016] La figura 1 es una vista lateral en sección transversal de un artículo revestido de acuerdo con una forma de realización de ejemplo sin carácter limitativo de la presente invención. El artículo revestido incluye un sustrato 1 (p. ej., sustrato de vidrio claro, verde, de bronce o azul verdoso con un grosor de aproximadamente 1,0 a 10,0 mm, más preferiblemente con un grosor de aproximadamente 1,0 mm a 6,0 mm) y un revestimiento de baja emisividad (o sistema de capas) 30 provisto en el sustrato 1 ya sea de forma directa o indirecta. El revestimiento (o sistema de capas) 30 incluye, por ejemplo: una capa de nitruro de silicio dieléctrico base 3 que puede ser Si_3N_4 del tipo rico en Si para la reducción de turbiedad o cualquier otro nitruro de silicio de estequiometría adecuada en diferentes formas de realización de la presente invención, una primera capa de contacto inferior 7 (que entra en contacto con la capa reflectante de IR base 9), una primera capa reflectante de IR conductora y preferiblemente metálica 9, una primera capa de contacto superior 11, (que está en contacto con la capa 9), una capa dieléctrica 13 (que puede depositarse en una o múltiples etapas en diferentes formas de realización de la presente invención), otra capa con base de nitruro de silicio y/o que lo incluya 14, una capa absorbente metálica o sustancialmente metálica 15, (p. ej., de NiCr o que lo incluya), una capa adicional dieléctrica de nitruro de silicio 16, que puede ser Si_3N_4 del tipo rico en Si para la reducción de turbiedad o cualquier otro nitruro de silicio de estequiometría adecuada, una segunda capa de contacto inferior 17 (que entra en contacto con la capa reflectante de IR base 19), una segunda capa reflectante de IR conductora y preferiblemente metálica 19, una segunda capa de contacto superior 21 (que está en contacto con la capa 19), una capa dieléctrica 23 y finalmente una capa dieléctrica protectora 25. Las capas "de contacto" 7, 11, 17 y 21 están en contacto cada una con al menos una capa reflectante de IR (p. ej., capa con base de Ag o Au). Las capas mencionadas anteriormente 3-25 constituyen un revestimiento de baja emisividad 30 que se proporciona en un sustrato de vidrio o plástico. Se entenderá, por supuesto, que también se pueden presentar otras capas, o determinadas capas pueden omitirse y que se pueden utilizar diferentes materiales, en determinadas formas de realización alternativas de la presente invención.

[0017] En casos monolíticos, el artículo revestido incluye únicamente un sustrato de vidrio 1 tal y como se ilustra en la figura 1. Sin embargo, artículos revestidos monolíticos en el presente documento pueden utilizarse en dispositivos tal como parabrisas de vehículos laminados, unidades de ventanas de IG y similares. Por lo que respecta a las unidades de ventanas de IG, una unidad de ventana de IG puede incluir dos sustratos de vidrio separados. Se ilustra y se describe un ejemplo de unidad de ventana de IG, por ejemplo, en el documento de patente estadounidense nº 2004/0005467. Un ejemplo de unidad de ventana de IG puede incluir, por ejemplo, el sustrato de vidrio revestido 1 mostrado en la figura 1 unido a otro sustrato de vidrio mediante un separador (o separadores), sellador (o selladores) o similares, definiendo un hueco entre ellos. Este hueco entre los sustratos en las formas de realización de unidades de IG puede en determinados casos llenarse con un gas tal como argón (Ar). Una unidad de IG de ejemplo puede comprender un par de sustratos de vidrio claro separados con un grosor cada uno de aproximadamente 3-4 mm, uno de los cuales está revestido con un revestimiento 30 en el presente documento en determinados casos de ejemplo, donde el hueco entre los sustratos puede ser desde aproximadamente 5 a 30 mm, más preferiblemente desde aproximadamente 10 a 20 mm y más preferiblemente aproximadamente 16 mm. En determinados casos de ejemplo, el revestimiento 30 puede proporcionarse en la superficie interior de cualquiera de los dos sustratos con orientación al hueco. En una determinada forma de realización preferida, el sustrato de vidrio 1 mostrado en la figura 1 puede ser el sustrato de vidrio externo de una unidad de ventana de IG y el revestimiento 30 puede proporcionarse en la superficie interior del sustrato de vidrio

externo 1.

5 [0018] La capa de absorción 15 se ubica, de acuerdo con la presente invención, entre las capas dieléctricas 14 y 16 y está en contacto con estas. En determinadas formas de realización de ejemplo, cada una de las capas 14 y 16 que rodean la capa de absorción 15 es una capa de nitruro y está sustancialmente o completamente sin oxidar. Esto supone una ventaja en cuanto a que ayuda a evitar (o reducir la probabilidad de) que la capa de absorción se oxide durante el tratamiento térmico, permitiendo así que la capa de absorción lleve a cabo de mejor forma una de sus funciones previstas, en concreto absorber al menos parte (p. ej., al menos un 5 %, más preferiblemente al menos un 10 %) de luz visible. Se entenderá que si una capa se oxida demasiado durante el tratamiento térmico o similar, no puede funcionar como una capa de absorción adecuada.

10 [0019] En determinadas formas de realización de la presente invención, la capa de absorción 15 puede ser de NiCr (cualquier ratio adecuada o Ni:Cr) o incluirlo. En determinadas formas de realización de ejemplo, es conveniente que la capa de absorción 15 comprenda desde 0-10 % de oxígeno, más preferiblemente desde 0-5 % de oxígeno y más preferiblemente desde 0-2 % de oxígeno (% atómico). Aunque NiCr es un material preferido para la capa de absorción 15, se pueden utilizar otros materiales en su lugar. Por ejemplo, en otras determinadas formas de realización de ejemplo de la presente invención, la capa de absorción 15 puede ser de Ni, Cr, NiCrN_x, CrN o incluirlos. En formas de realización que no se pueden térmicamente, se puede utilizar cualquiera de los materiales mencionados anteriormente para la capa de absorción/absorbente 15 así como NiOx.

20 [0020] La capa absorbente 15 del revestimiento de baja emisividad está diseñada, según su ubicación, grosor y material, para hacer que el revestimiento tenga un color más azulado (posiblemente unido a un rojo ligero) con determinados ángulos de visión y/o algunos fuera del eje. formas de realización de la presente invención (adaptadas para una transmisión inferior), la capa absorbente metálica o sustancialmente metálica (p. ej., NiCr) 15 presenta un grosor desde aproximadamente 95 a 125 angstroms (Å). Inesperadamente, se ha hallado de forma sorprendente que la ubicación de la capa absorbente 15 en la sección media del apilamiento proporciona un color más azulado con ángulos de visión normales y algunos fuera del eje lo cual es conveniente en determinadas aplicaciones (p. ej., con un ángulo de visión fuera del eje de 45 grados). Por consiguiente, el artículo revestido no presenta un color demasiado rojo cuando se ve con ángulos de visión fuera del eje (p. ej., con un ángulo de visión de 45 grados) y en su lugar aparece bastante azulado lo cual supone una gran ventaja desde una perspectiva estética.

30 [0021] Las figuras 2 y 3 son gráficos que ilustran la reflectancia (%) contra la longitud de onda con el fin de mostrar los espectros de reflectancia de acuerdo con formas de realización de ejemplo de la presente invención. La figura 2 es un gráfico que ilustra los espectros de reflectancia de un artículo revestido de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención con una transmisión de luz visible relativamente baja (p. ej., véase el ejemplo 1 a continuación), mientras que la figura 3 es un gráfico que ilustra los espectros de reflectancia de un artículo revestido de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención con una transmisión de luz visible relativamente alta (p. ej., véase el ejemplo 2 a continuación). La reflectancia del lado del vidrio mostrada en las figuras 2-3 presenta un interés especial, ya que fue capaz de combinar los espectros de reflectancia del lado del vidrio convenientes de láminas de vidrio revestidas acompañantes no tratadas térmicamente con diferentes revestimientos. Además, los espectros de reflectancia del lado del vidrio mostrados en las figuras 2-3 de las formas de realización de ejemplo de la presente invención son especialmente beneficiosos (debido a la ubicación de la capa absorbente 15) porque fue capaz de conseguir su mínimo de región visible en la región de desde aproximadamente 600-660 nm y su pico de región visible en la región de desde aproximadamente 400-460 nm. La región entre el pico de región visible y el mínimo de región visible descendió sustancialmente de forma continua a la baja hacia el mínimo que también era conveniente, como se muestra en las figuras 2-3. Las curvas espectrales convenientes como se muestran en las figuras 2-3 permiten que los artículos revestidos consigan un color reflectivo del lado del vidrio conveniente en tonos azulados (con posiblemente algo de rojo ligero) con ángulos de visión fuera del eje tal como aproximadamente 45 grados. Así, se entenderá que las figuras 2-3 ilustran los espectros reflectivos del lado del vidrio inesperados provocados por la ubicación, el grosor y/o material de la capa absorbente 15, lo que se traduce en un color reflectivo del lado del vidrio fuera del eje conveniente (p. ej., color azulado) con ángulos de visión altos tal como 50 aproximadamente 45 grados. Tal y como se describe en US 2008/0070044 A1 (11/522.512), si no se presenta una capa absorbente 15 en un revestimiento de ejemplo, el artículo revestido presenta un color demasiado rojo con un ángulo de visión de aproximadamente 45 grados.

55 [0022] La capa absorbente metálica o sustancialmente metálica 15 se presenta entre la primera y segunda capa con base de nitruro 14 y 16 con el fin de reducir o evitar la oxidación de esta durante el tratamiento térmico (p. ej., al templar térmicamente, doblar térmicamente y/o reforzar térmicamente) permitiendo así que se consiga una coloración previsible tras el tratamiento térmico.

[0023] Las capas dieléctricas 3, 14 y 16 pueden ser de nitruro de silicio o incluirlo en determinadas formas de realización de ejemplo. Las capas de nitruro de silicio 3, 14 y 16 pueden, entre otras cosas, mejorar la posibilidad de tratamiento térmico de los artículos revestidos, p. ej., tal como al templar térmicamente o similar. El nitruro de

silicio de las capas 3, 14 y/o 16 puede ser de tipo estequiométrico (es decir, Si_3N_4) o de forma alternativa del tipo rico en Si en diferentes formas de realización de la presente invención. Por ejemplo, el nitruro de silicio rico en Si 3 (y/o 14, 16) combinado con óxido de zinc y/u óxido de estaño bajo una capa reflectante de IR con base de plata puede permitir que la plata se deposite (p. ej., mediante pulverización o similar) de forma que haga que se reduzca la resistencia laminar en comparación con otros determinados materiales si estos estuvieran bajo plata. Además, la presencia de Si libre en una capa que incluye nitruro de silicio rico en Si 3 puede permitir que determinados átomos tal como el sodio (Na) que se desplazan hacia fuera desde el vidrio 1 durante el tratamiento térmico sean detenidos de forma más eficaz por la capa que incluye nitruro de silicio rico en Si antes de que puedan llegar a la plata y dañarla. Así, se cree que Si_xN_y rico en Si puede reducir la cantidad de daño ocasionado a la(s) capa(s) de plata durante el tratamiento térmico en determinadas formas de realización de ejemplo de la presente invención permitiendo así disminuir la resistencia laminar (R_s) o dejar que permanezca igual de manera satisfactoria. Además, se cree que Si_xN_y rico en Si en la capa 3, 14, y/o 16 puede reducir la cantidad de daño (p. ej., oxidación) producido a la capa absorbente 15 durante el tratamiento térmico en determinadas formas de realización de ejemplo opcionales de la presente invención.

[0024] En determinadas formas de realización de ejemplo, cuando se utiliza nitruro de silicio rico en Si en la capa 3, 14 y/o 16, la capa de nitruro de silicio rico en Si depositada puede caracterizarse por capa(s) de Si_xN_y , donde x/y puede ser desde 0,76 a 1,5, más preferiblemente desde 0,8 a 1,4, aún más preferiblemente desde 0,85 a 1,2. Además, en determinadas formas de realización de ejemplo, antes y/o después del tratamiento térmico, la(s) capa(s) de Si_xN_y rico en Si puede(n) tener un índice de refracción "n" de al menos 2,05, más preferiblemente de al menos 2,07 y a veces al menos 2,10 (p. ej., 632 nm) (nótese: Si_3N_4 estequiométrico que también puede utilizarse tiene un índice "n" de 2,02-2,04). En determinadas formas de realización de ejemplo, se ha hallado de forma sorprendente que la estabilidad térmica mejorada se puede conseguir especialmente cuando la(s) capa(s) de Si_xN_y rico en Si según se deposita(n) tiene(n) un índice de refracción "n" de al menos 2,10, más preferiblemente de al menos 2,20 y más preferiblemente 2,2 a 2,4. Asimismo, la capa de Si_xN_y rico en Si en determinadas formas de realización de ejemplo puede tener un coeficiente de extinción "k" de al menos 0,001, más preferiblemente de al menos 0,003 (nótese: Si_3N_4 estequiométrico tiene un coeficiente de extinción "k" de efectivamente 0). De nuevo, en determinadas formas de realización de ejemplo, se ha hallado de forma sorprendente que la estabilidad térmica mejorada puede conseguirse cuando "k" para la(s) capa(s) de Si_xN_y rico en Si es desde 0,001 a 0,05 según se deposita (550 nm). Cabe destacar que n y k tienden a caer debido al tratamiento térmico.

[0025] Alguna y/o todas las capas de nitruro de silicio analizadas en el presente documento pueden tratarse con otros materiales tal como acero inoxidable o aluminio en determinadas formas de realización de ejemplo de la presente invención. Por ejemplo, alguna y/o todas las capas de nitruro de silicio analizadas en el presente documento pueden incluir de forma opcional desde aproximadamente 0-15 % de aluminio, más preferiblemente desde aproximadamente 1 a 10 % de aluminio, en determinadas formas de realización de ejemplo de la presente invención. El nitruro de silicio puede depositarse mediante la pulverización de un objetivo de Si o SiAl en determinadas formas de realización de la presente invención. También puede proporcionarse oxígeno en determinados casos en las capas de nitruro de silicio.

[0026] Las capas reflectantes de infrarrojos (IR) 9 y 19 son preferiblemente sustancial o completamente metálicas y/o conductoras y pueden comprender o consistir básicamente en plata (Ag), oro o cualquier otro material reflectante de IR. Las capas reflectantes de IR 9 y 19 ayudan a permitir que el revestimiento tenga baja emisividad y/o buenas características de control solar. Sin embargo, las capas reflectantes de IR pueden oxidarse ligeramente en determinadas formas de realización de la presente invención. Aunque la figura 1 presenta dos capas reflectantes de IR 9 y 19, se pueden proporcionar dos capas reflectantes de IR adicionales (p. ej., de plata o que incluyan plata) en el revestimiento en otras formas de realización de ejemplo de la presente invención.

[0027] Las capas de contacto superiores 11 y 21 pueden incluir o ser de óxido de níquel (Ni), óxido de cromo (Cr) o un óxido de aleación de níquel tal como óxido de níquel cromo (NiCrO_x) o cualquier otro material o materiales adecuados, en determinadas formas de realización de ejemplo de la presente invención. El uso, por ejemplo de NiCrO_x en estas capas (11 y/o 21) permite que se mejore la durabilidad. El NiCrO_x de las capas 11 y/o 21 puede estar completamente oxidado en determinadas formas de realización de la presente invención (es decir, completamente estequiométrico) o de forma alternativa puede estar parcialmente oxidado. En determinados casos, las capas de NiCrO_x 11 y/o 21 pueden estar al menos aproximadamente un 50 % oxidadas. Las capas de contacto 11 y/o 21 (p. ej., de un óxido de Ni y/o Cr o que lo incluyan) pueden clasificarse o no por oxidación en diferentes formas de realización de la presente invención. La clasificación por oxidación indica que el grado de oxidación en la capa cambia en todo el grosor de la capa de forma que por ejemplo una capa de contacto puede clasificarse como menos oxidada en la interfaz de contacto con la capa reflectante de IR inmediatamente adyacente que en una parte de la(s) capa(s) de contacto más lejos o más distante(s) de la capa reflectante de IR inmediatamente adyacente. Descripciones de diferentes tipos de capas de contacto clasificadas por oxidación se detallan en la patente estadounidense nº 6.576.349, cuya exposición se incorpora por la presente en el presente documento como referencia. Las capas de contacto 11 y/o 21 (p. ej., de un óxido de Ni

y/o Cr o que lo incluyan) pueden o no ser continuas en diferentes formas de realización de la presente invención a través de toda la capa reflectante de IR.

5 **[0028]** La capa dieléctrica 13 puede ser de óxido de estaño o incluirlo en determinadas formas de realización de ejemplo de la presente invención. Sin embargo, al igual que con otras capas en el presente documento, pueden utilizarse otros materiales en diferentes casos.

10 **[0029]** Las capas de contacto inferiores 7 y/o 17 en determinadas formas de realización de la presente invención son de óxido de zinc (p. ej., ZnO) o lo incluyen. El óxido de zinc de las capas 7 o 17 puede contener también otros materiales tal como Al (p. ej., para formar ZnAlO_x). Por ejemplo, en determinadas formas de realización de ejemplo de la presente invención, una o más capas de óxido de zinc 7, 17 pueden tratarse con desde aproximadamente 1 a 10 % Al, más preferiblemente desde aproximadamente 1 a 5 % Al y más preferiblemente aproximadamente 1 a 4 % Al.

15 **[0030]** La capa dieléctrica 23 puede ser de óxido de estaño o incluirlo en determinadas formas de realización de ejemplo de la presente invención. Sin embargo, la capa 23 es opcional y no necesita proporcionarse en determinadas formas de realización de ejemplo de la presente invención. La capa dieléctrica 25 que puede ser un recubrimiento en determinados casos de ejemplo, puede ser de nitruro de silicio (Si₃N₄) o incluirlo o cualquier otro material adecuado en determinadas formas de realización de ejemplo de la presente invención. De forma opcional, se pueden proporcionar otras capas por encima de la capa 25. La capa 25 se presenta con fines de durabilidad y con el fin de proteger las capas subyacentes durante el tratamiento térmico y/o uso medioambiental. En determinadas formas de realización de ejemplo, la capa 25 puede tener un índice de refracción (n) de desde aproximadamente 1,9 a 2,2, más preferiblemente desde aproximadamente 1,95 a 2,05.

20 **[0031]** También se puede(n) proporcionar otra(s) capa(s) por debajo o por encima del revestimiento ilustrado Así, aunque el sistema de capas o revestimiento está "sobre" el sustrato 1 o "soportado por" este (de forma directa o indirecta), se puede(n) proporcionar otra(s) capa(s) entre medias. Así, por ejemplo, el revestimiento de la figura 1 puede considerarse "sobre" y "soportado por" el sustrato 1 incluso si se proporciona(n) otra(s) capa(s) entre la capa 3 y el sustrato 1. Además, determinadas capas del revestimiento ilustrado pueden eliminarse en determinadas formas de realización, mientras que se pueden añadir otras entre las diferentes capas o las diferentes capas pueden dividirse con otras capas añadidas entre las secciones divididas en otras formas de realización de la presente invención sin alejarse del espíritu general de determinadas formas de realización de la presente invención.

25 **[0032]** De forma beneficiosa, se diseñan artículos revestidos de acuerdo con diferentes formas de realización de ejemplo de la presente invención (p. ej., véanse los Ejemplos 1-2 a continuación) y la capa absorbente 15 se ubica en una posición y con un material y grosor de forma que el artículo revestido consiga un ΔE* (reflectivo del lado del vidrio) debido al tratamiento térmico (p. ej., al templar) de no más de 3,0, más preferiblemente no más del 2,5 y lo más preferible no más del 2,0. Cabe destacar que ΔE* se define en la patente estadounidense nº 6.863.928, por ejemplo, cuya exposición se incorpora por la presente en el presente documento como referencia.

30 **[0033]** Aunque se pueden utilizar diferentes grosores y materiales en las capas en diferentes formas de realización de la presente invención, los grosores y materiales de ejemplo para las respectivas capas en el sustrato de vidrio 1 en la primera forma de realización de la figura 1 son los siguientes para un artículo revestido de ejemplo diseñado para tener una transmisión de luz visible relativamente baja (p. ej., aproximadamente 48-52 %) cuando se utiliza en una unidad de ventana de IG, desde el sustrato de vidrio hacia fuera:

Materiales/Grosores de ejemplo; Forma de realización de la figura 1 de baja transmisión

Vidrio capa (1-10 mm de grosor)	Intervalo preferido (Å)	Más preferido (Å)	Ejemplo 1(Å)
Si _x N _y (capa 3)	200-500 Å	300-400 Å	354 Å
ZnO _x (capa 7)	10-300 Å	40-150 Å	100 Å
Ag (capa 9)	50-250 Å	90-120 Å	110 Å
NiCrO _x (capa 11)	10-100 Å	12-40 Å	30 Å
SnO ₂ (capa 13)	0-1,000 Å	200-700 Å	472 Å
Si _x N _y (capa 14)	40-250 Å	50-200 Å	120 Å
NiCr (capa 15)	80-140 Å	90-125 Å	109 Å
Si _x N _y (capa 16)	40-450 Å	70-300 Å	204 Å
ZnO _x (capa 17)	10-300 Å	40-150 Å	100 Å
Ag (capa 19)	50-300 Å	150-250 Å	207 Å

NiCrO _x (capa 21)	10-100 Å	20-45 Å	30 Å
SnO ₂ (capa 23)	0-750 Å	40-200 Å	100 Å
Si ₃ N ₄ (capa 25)	0-750 Å	80-320 Å	120 Å

5 **[0034]** En determinadas formas de realización de ejemplo de la presente invención, los artículos revestidos en el presente documento de acuerdo con la primera forma de realización o de baja transmisión pueden tener las siguientes características solares y ópticas cuando se miden de forma monolítica (tras el tratamiento térmico opcional). Las resistencias laminares (R_s) en el presente documento tienen en cuenta todas las capas reflectantes de IR (p. ej., capas de plata 9, 19).

Características solares/ópticas forma de realización de baja transmisión (monolítico; tras tratamiento térmico)

Característica	General	Más preferido	Ejemplo 1
T _{vis} (or TY)(III. C 2°):	48-60 %	52-58 %	54,5 %
a* _t (III. C 2°):	-8 a +1,0	-6 a -2	-4,5
b* _t (III. C 2°):	-3,0 a +8,0	-2 a +5	+0,5
L* (III. C 2°):	70-85	75-81	78,8
R _t Y (III. C, 2 grad.):	10 a 27 %	15 a 23 %	19,5 %
a* _t (III. C, 2°):	-5,0 a +6,0	-1 a +4	+2,5
b* _t (III. C, 2°):	-10,0 a +25,0	+10 a +23	+18
L* (III. C 2°):	40-60	46-56	51,27
R _g Y (III. C, 2 grad.):	10 a 17 %	11 a 16 %	13,5 %
a* _g (III. C, 2°):	-5 a +2,0	-3 a 0	-1,5
b* _g (III. C, 2°):	-20,0 a +10,0	-15,0 a -5	-10,0
L* (III. C 2°):	38-48	41-46	43,5
R _{ga} * (45°):	0 a +2	+0,5 a +1,5	+1
R _{gb} * (45°):	-10 a -4	-9 a -5	-7
R _s (ohmios/cuadr.):	<= 5,0	<= 4,0	<= 3,0
En:	<= 0,07	<= 0,04	<= 0,03

10 **[0035]** Además, en un determinado ejemplo de las formas de realización de baja transmisión de la presente invención, los artículos revestidos en el presente documento que han sido tratados térmicamente hasta un alcance suficiente para templarlos y que se han unido a otro sustrato de vidrio con el fin de formar una unidad de IG, pueden tener las siguientes características solares/ópticas de la unidad de IG.

Características ópticas de ejemplo de forma de realización de baja transmisión (Tratamiento térmico unidad IG)

Característica	General	Más preferido	Ejemplo 1
T _{vis} (or TY)(III. C 2°):	46-54 %	48-52 %	50 %
a* _t (III. C 2°):	-8 a -3	-7 a -4	-5,5
b* _t (III. C 2°):	-2 a +6	0 a +3	+1,5
L* (III. C 2°):	72-80	74-78	76,1
R _t Y (III. C, 2 grad.):	17 a 28 %	20 a 25 %	23 %
a* _t (III. C, 2°):	-3 a +5	-1 a +3	+1
b* _t (III. C, 2°):	0 a +20	+5 a +15	+10
L* (III. C 2°):	52-59	53-57	55,1
R _g Y (III. C, 2 grad.):	11 a 19 %	13 a 17 %	15,5 %
a* _g (III. C, 2°):	-5 a 0	-4 a -1	-2,5
b* _g (III. C, 2°):	-15 a -4	-12 a -8	-10,0

L* (III. C 2°):	42-50	44-48	46,3
Rga* (45°):	0 a +2	+0,5 a +1,5	+1
Rgb* (45°):	-10 a -4	-9 a -5	-7
Rs (ohmios/cuadr.):	<= 5,0	<= 4,0	<= 3,0
En:	<= 0,07	<= 0,04	<= 0,03

5 **[0036]** A continuación se describirá a modo de ejemplo una segunda forma de realización no inventiva de acuerdo con la figura 1 (que incluye el Ejemplo 2) con una transmisión de luz visible relativamente más alta. Aunque pueden utilizarse diferentes grosores y materiales en las capas en las diferentes formas de realización de la presente invención, los grosores y materiales de ejemplo para las respectivas capas en el sustrato de vidrio 1 en la segunda forma de realización de la figura 1 son los siguientes para un artículo revestido de ejemplo diseñado para que tenga una transmisión de luz visible relativamente alta (p. ej., aproximadamente 60-64 %) cuando se utiliza en una unidad de ventana de IG, desde el sustrato de vidrio hacia fuera:

Materiales/Grosores de ejemplo; Forma de realización de la figura 1 de alta transmisión

Capa	Intervalo preferido (Å)	Más preferido (Å)	Ejemplo 2(Å)
Vidrio (1-10 mm de grosor)			
Si _x N _y (capa 3)	50-400 Å	100-250 Å	140 Å
ZnO _x (capa 7)	10-300 Å	80-150 Å	110 Å
Ag (capa 9)	50-200 Å	70-120 Å	95 Å
NiCrO _x (capa 11)	10-100 Å	12-40 Å	30 Å
SnO ₂ (capa 13)	0-1.000 Å	200-700 Å	502 Å
Si _x N _y (capa 14)	40-250 Å	50-200 Å	120 Å
NiCr (capa 15)	3-25 Å	3-15 Å	5 Å
Si _x N _y (capa 16)	40-450 Å	70-300 Å	120 Å
ZnO _x (capa 17)	10-300 Å	40-150 Å	100 Å
Ag (capa 19)	50-300 Å	150-250 Å	196 Å
NiCrO _x (capa 21)	10-100 Å	20-45 Å	30 Å
SnO ₂ (capa 23)	0-750 Å	40-200 Å	130 Å
Si ₃ N ₄ (capa 25)	0-750 Å	80-320 Å	191 Å

10 **[0037]** En determinadas formas de realización, los artículos revestidos en el presente documento de acuerdo con la segunda forma de realización o de alta transmisión pueden tener las siguientes características solares y ópticas cuando se miden de forma monolítica (tras el tratamiento térmico opcional). Las resistencias laminares (R_s) en el presente documento tienen en cuenta todas las capas reflectantes de IR (p. ej., capas de plata 9, 19).

Características solares/ópticas forma de realización de alta transmisión (monolítico; tras tratamiento térmico)

Característica	General	Más preferido	Ejemplo 2
T _{vis} (or TY)(III. C 2°):	61-72 %	63-70 %	67,5 %
a* _i (III. C 2°):	-8 a 0	-6 a -3	-4,5
b* _i (III. C 2°):	-2,0 a +8,0	0 a +5	+3,0
L* (III. C 2°):	81-90	83-88	85,75
R _f Y (III. C, 2 grad.):	8 a 15 %	10 a 13 %	11,5 %
a* _f (III. C, 2°):	-2 a +6	0 a +3	+1,5
b* _f (III. C, 2°):	0 a +25,0	+8 a +23	+13
L* (III. C 2°):	36-46	38-43	40,41
R _g Y (III. C, 2 grad.):	8 a 15 %	10 a 13 %	11,5 %

a^*_g (III. C, 2°):	-5 a +2,0	-3 a 0	-1,0
b^*_g (III. C, 2°):	-20,0 a +10,0	-15,0 a -5	-10,0
L^* (III. C 2°):	36-46	38-43	40,41
R_{ga}^* (45°):	0 a +2	+0,5 a +1,5	+1
R_{gb}^* (45°):	-10 a -4	-9 a -5	-7
R_s (ohmios/cuadr.):	$\leq 5,0$	$\leq 4,0$	$\leq 3,0$
En:	$\leq 0,07$	$\leq 0,04$	$\leq 0,03$

[0038] Además, en un determinado ejemplo de los artículos revestidos de las formas de realización de alta transmisión en el presente documento que han sido tratados térmicamente hasta un alcance suficiente para templearlos y que se han unido a otro sustrato de vidrio para formar una unidad de IG, pueden tener las siguientes características solares/ópticas de la unidad de IG.

5 Características ópticas de ejemplo de forma de realización de baja transmisión (Tratamiento térmico unidad IG)

Característica	General	Más preferido	Ejemplo 2
T_{vis} (or TY)(III. C 2°):	56-68%	60-64%	62%
a^*_t (III. C 2°):	-8 a -2	-7 a -3	-5
b^*_t (III. C 2°):	0 a +7	+2 a +5	+3,5
L^* (III. C 2°):	78-88	81-85	82,9
R_{fY} (III. C, 2 grad.):	13 a 23%	15 a 19%	17%
a^*_f (III. C, 2°):	-3 a +5	-1 a +2	+0,5
b^*_f (III. C, 2°):	0 a +20	+3 a +11	+6,5
L^* (III, C 2°):	44-54	46-51	48,3
R_{gY} (III. C, 2 grad.):	11 a 19%	13 a 17%	15%
a^*_g (III. C, 2°):	-5 a 0	-4 a -1	-2,5
b^*_g (III. C, 2°):	-15 a 0	-10 a -6	-8,0
L^* (III. C 2°):	40-51	43-48	45,6
R_{ga}^* (45°):	0 a +2	+0,5 a +1,5	+1
R_{gb}^* (45°):	-10 a -4	-9 a -5	
R_s (ohmios/cuadr.):	$\leq 5,0$	$\leq 4,0$	$\leq 3,0$
E_n :	$\leq 0,07$	$\leq 0,04$	$\leq 0,03$

[0039] Los siguientes ejemplos (véase anteriormente también, según se explica a continuación) se presentan a modo de ejemplo únicamente y no pretenden tener carácter limitativo a menos que se reivindique de forma específica.

EJEMPLOS

- 10 **[0040]** Se han realizado ejemplos de la presente invención. En concreto, los Ejemplos 1 y 2 de la presente invención utilizaron un vidrio claro de 6 mm de grosor como el sustrato y se han realizado y tienen las características expuestas en las columnas de Ejemplo en los cuadros anteriores (véanse los Ejemplos 1 y 2 en los cuadros/tablas anteriores), tanto para las formas de realización de alta transmisión como baja transmisión.
- 15 Así, cuando se compara con los Ejemplos Comparativos a continuación, se verá que la ubicación de la capa absorbente 15 en la sección media del apilamiento, con los grosores convenientes, tuvo como resultado sorprendentemente una coloración reflectiva del lado del vidrio conveniente más azulada (y no demasiado rojo) con ángulos de visión fuera del eje tal como aproximadamente 45 grados lo cual es conveniente en determinadas aplicaciones. Véanse los valores convenientes R_{ga}^* (45°) and R_{gb}^* (45°) anteriores en los cuadros/tablas para los Ejemplos 1 y 2. En concreto, véase la coloración conveniente R_{gb}^* (45°) azul fuera del eje reflectiva del lado
- 20 del vidrio de desde aproximadamente -10 a -4, más preferiblemente desde aproximadamente -9 a -5 y más preferiblemente aproximadamente -7. Cabe también destacar la coloración conveniente de R_{ga}^* (45°) no demasiado roja reflectiva del lado del vidrio fuera del eje de desde aproximadamente 0 a +2, más preferiblemente de desde aproximadamente +0,5 a +1,5 y más preferiblemente aproximadamente +1.

5 [0041] En otros ejemplos similares a la figura 1, un ejemplo de alta transmisión conseguía un R_{ga}^* (45°) de +3,5 y un R_{gb}^* (45°) de -10,6 y un ejemplo de baja transmisión conseguía un R_{ga}^* (45°) of -1,2 y un R_{gb}^* (45°) de -10,9. Así, para cualquier forma de realización de ejemplo de la presente invención, R_{ga}^* (45°) puede ser desde aproximadamente -2 a +4, más preferiblemente desde aproximadamente 0 a +2, incluso más preferiblemente desde aproximadamente +0,5 a +1,5.

EJEMPLOS COMPARATIVOS

10 [0042] Los siguientes Ejemplos Comparativos se realización mediante pulverización sobre sustratos de vidrio claro de 6 mm de grosor para tener aproximadamente el apilamiento de capas establecido a continuación. El Ejemplo Comparativo 1 se realiza de acuerdo con una forma de realización en 11/522.512, mientras que el Ejemplo Comparativo modelado 2 no tenía capa absorbente de NiCr y se presentó con fines comparativos. El Ejemplo Comparativo 1 tenía aproximadamente el siguiente apilamiento de capas, donde los grosores se presentan en unidades de angstroms (Å),

Capa	Grosor (Å)
Vidrio (6 mm de grosor)	
Si _x N _y (capa 3)	124 Å
NiCr (capa 4)	25 Å
Si _x N _y (capa 5)	200 Å
ZnO _x (capa 7)	110 Å
Ag (capa 9)	119 Å
NiCrO _{xx} (capa 11)	30 Å
SnO ₂ (capa 13)	442 Å
Si _x N _y (capa 14)	125 Å
SnO ₂ (capa 15)	100 Å
ZnO _x (capa 17)	100 Å
Ag (capa 19)	155 Å
NiCrO _x (capa 21)	30 Å
SnO ₂ (capa 23)	70 Å
Si ₃ N ₄ (capa 25)	302 Å

15 [0043] Cabe destacar que la capa absorbente de NiCr estaba en la parte inferior del apilamiento, lo cual es distinto a las formas de realización de la figura 1 de la presente invención. Ya que la capa absorbente de NiCr se ubicó en la parte inferior del apilamiento de capas, el color terminó siendo indeseable para determinadas aplicaciones. En concreto, como la capa absorbente de Nicr se encontraba en la para inferior del apilamiento de capas, el color reflectivo del lado del vidrio con un ángulo de visión de 45 grados (es decir, 45 grados desde la normal) era indeseable. En concreto, el ángulo de visión de 45 grados fuera del eje proporcionaba un valor a* reflectivo del lado del vidrio (R_{ga}^* (45°)) que era demasiado negativo y un valor b* reflectivo del lado del vidrio (R_{gb}^* (45°)) que no era lo bastante azul (es decir, no era lo bastante negativo) - véase a continuación. El Ejemplo Comparativo 1 no se trató térmicamente para templarlo y tenía las siguientes características medidas de forma monolítica (cabe destacar que las medidas monolíticas reflectivas del lado del vidrio son comparables a las medidas de las unidades de IG reflectivas del lado del vidrio cuando el revestimiento se proporciona en la superficie interior del sustrato de vidrio externo como en los Ejemplos del presente documento).

Característica	Ej. Comparativo 1 (Trat. térmico)
T _{vis} (or TY)(III. C 2°):	59 %
a* _t (III. C 2°):	-4,47
b* _t (III. C 2°):	0,58
R _t Y (III. C, 2 grad.):	11,63 %
a* _f (III. C, 2°):	-10,59
b* _f (III. C, 2°):	-1,58
R _g Y (III. C, 2 grad.):	12,62 %

a_g^* (Ill. C, 2°):	-0,79
b_g^* (Ill. C, 2°):	-2,81
R_{ga}^* (45°):	-1,50
R_{gb}^* (45°):	-2,92
R_s (ohmios/cuadr):	1,29

[0044] El Ejemplo Comparativo 2 era básicamente igual que el Ejemplo Comparativo 1 pero no presentaba la capa de NiCr. A diferencia del valor R_{ga}^* (45°) de -1,50 del Ejemplo 1, el Ejemplo Comparativo tenía un valor R_{ga}^* (45°) de +5 que era demasiado rojo.

5 **[0045]** Aunque la invención se ha descrito en relación con lo que se ha considerado actualmente que es la forma de realización más práctica y preferida, ha de entenderse que la invención no ha de limitarse a la forma de realización expuesta, sino al contrario, pretende cubrir diferentes modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas en el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Reivindicaciones

1. Un artículo revestido que incluye un revestimiento (30) soportado por un sustrato de vidrio (1), revestimiento (30) que comprende:
 - 5 al menos una primera y una segunda capa reflectante de infrarrojos (IR) (9, 19), en el que dichas capas reflectantes de IR están separadas una de otra, y en el que la primera capa reflectante de IR (9) se encuentra más cerca del sustrato de vidrio (1) que la segunda capa reflectante de IR (19);
 - una capa absorbente sustancialmente metálica (15) que comprende Ni y/o Cr ubicada entre la primera y segunda capa reflectante de IR (9, 19), en el que la capa absorbente (15) se intercala entre la primera y segunda capa dieléctrica (14, 16) y está en contacto con estas, capas que comprenden nitruro de silicio
 - 10 que también se encuentran entre la primera y segunda capa reflectante de IR (9, 19); y
 - en el que la capa absorbente sustancialmente metálica (15) presenta un grosor desde aproximadamente 9-12,5 nm (90-125 angstroms (Å)) y en el que la capa absorbente sustancialmente metálica (15) se encuentra en el revestimiento (30) de forma que el artículo revestido presenta un valor de color a* reflectivo del lado del vidrio de entre 0 a +2 con un ángulo de visión de 45 grados desde la normal, y un valor de color b* reflectivo del lado del vidrio de entre -10 a -4 con un ángulo de visión de
 - 15 45 grados desde la normal.
2. Artículo revestido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el artículo revestido se trata térmicamente y en el que la primera (9) y segunda (19) capa reflectante de infrarrojos (IR) comprende plata; y
- 20 en el que la capa absorbente sustancialmente metálica (15) consiste básicamente en NiCr.

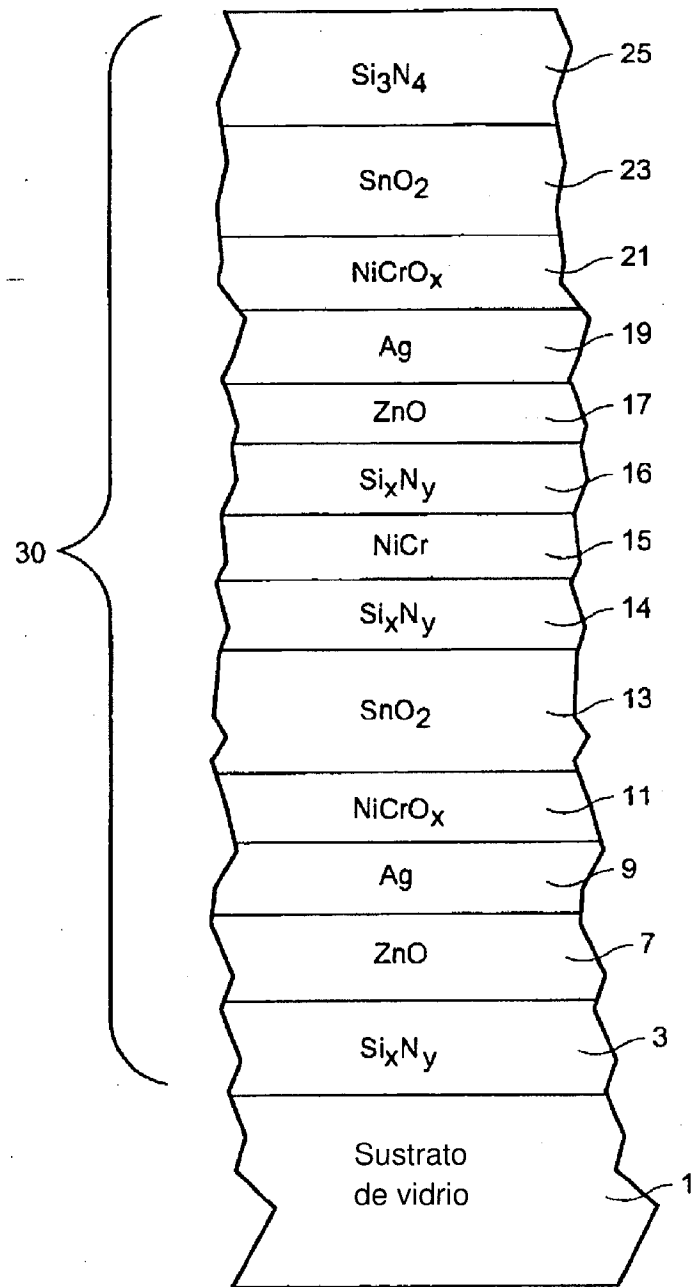


Fig. 1

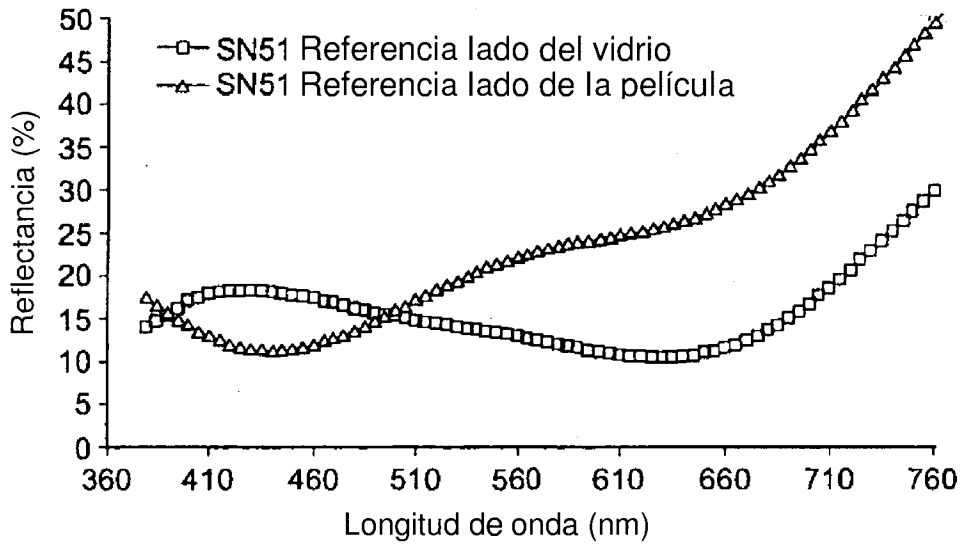


Fig. 2

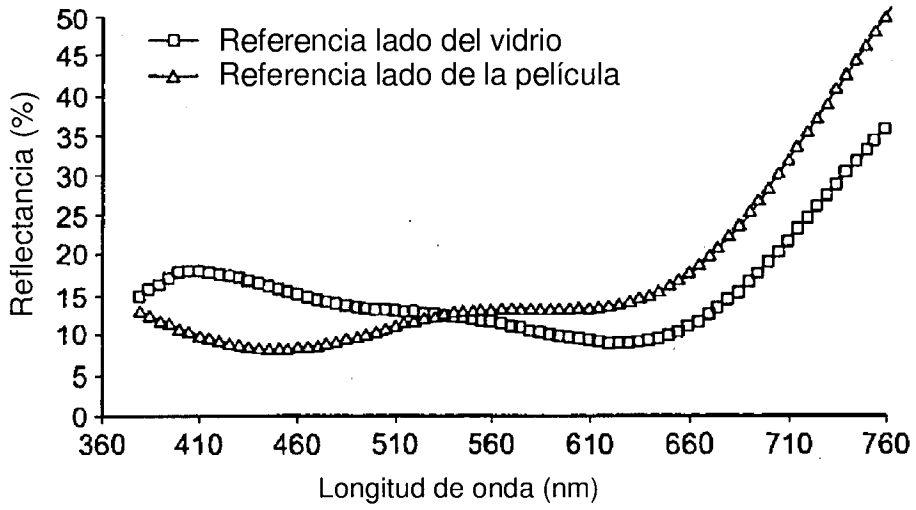


Fig. 3