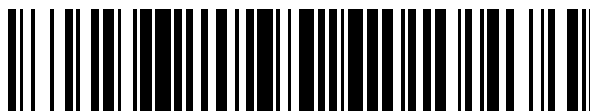


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 919**

51 Int. Cl.:

C03C 17/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2011 PCT/US2011/000607**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2011 WO11133202**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2011 E 11717054 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018 EP 2560927**

54 Título: **Artículo revestido que tiene un revestimiento de baja E con capa(s) de absorbedor**

30 Prioridad:

22.04.2010 US 662561

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

22.10.2018

73 Titular/es:

**GUARDIAN EUROPE S.À.R.L. (50.0%)
Atrium Business Park, Extimus Building, 19, rue
du Puits Romain
8070 Bertrange, LU y
GUARDIAN GLASS, LLC (50.0%)**

72 Inventor/es:

**KNOLL, HARTMUT;
BUTZ, JOCHEN;
KRILTZ, UWE;
DISTELDORF, BERND;
FERREIRA, JOSE y
PALLOTTA, PIERROT**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 686 919 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 que tiene un revestimiento de baja E con capa(s) de absorbedor

5 Determinadas realizaciones de la presente invención se refieren a un artículo revestido que incluye un sustrato de vidrio que actúa de soporte para un revestimiento de baja E, en el que el revestimiento de baja E incluye al menos una capa de absorbedor para controlar el color y/o la reflectividad del artículo revestido. El artículo revestido se puede usar en una unidad de ventana de vidrio aislante (IG) en determinadas realizaciones a modo de ejemplo.

10 **Antecedentes de la invención**

Determinados artículos se conocen en la técnica por su uso en aplicaciones de ventana tales como unidades de ventana de vidrio aislante (IG), ventanas para vehículos y/o similares. Se sabe que en determinados casos, puede resultar deseable tratar térmicamente (por ejemplo, atemperado térmico, plegado térmico y/o reforzado térmico) dichos artículos revestidos con fines de atemperado, plegado o similar.

Las ventanas de vidrio aislante (IG) se conocen en la técnica. Las unidades de ventanas IG convencionales incluyen al menos sustratos de vidrio primero y segundo (uno de los cuales puede tener un revestimiento de control solar sobre su superficie interior) que están acoplados uno a otro por medio de al menos uno sellante(s) o espaciador(es). El espacio o separación resultante entre los sustratos de vidrio puede o no estar relleno con gas y/o se puede evacuar a baja presión en casos diferentes. Algunas unidades de ventana IG está atemperadas. El atemperado térmico de los sustratos de vidrio para dichas unidades IG normalmente requiere el calentamiento de los sustratos de vidrio a temperatura(s) de al menos aproximadamente 580 grados C durante un período de tiempo suficiente para permitir el atemperado térmico. Las ventanas arquitectónicas monolíticas para uso en domicilios o construcción también se conocen en la técnica, y pueden incluir un revestimiento soportado por medio de un sustrato de vidrio. Las ventanas de fijación en domicilios pueden estar fabricadas de láminas de vidrio. Dichas ventanas monolíticas también pueden estar térmicamente atemperadas por cuestiones de seguridad. El tratamiento térmico (por ejemplo, el atemperado térmico) de artículos revestidos normalmente requiere el uso de temperatura(s) de al menos 580 grados C, más preferentemente al menos aproximadamente 600 grados C y aún más preferentemente al menos 620 grados C.

El documento de referencia US 5.514.476 A divulga artículos de vidrio revestidos que tienen bajos valores de emisividad.

35 El documento de referencia US 7.166.360 B2 divulga sustratos transparentes, en particular fabricados a partir de un material inorgánico rígido tal como vidrio (o un material orgánico tal como un sustrato polimérico flexible o rígido), estando dichos sustratos revestidos con una pila de capas finas que comprenden al menos una capa que tiene un comportamiento de tipo metálico capaz de actuar sobre radiación solar y/o radiación infrarroja de longitud de onda larga.

40 El documento de referencia US 2008/0070044 A1 divulga un artículo revestido que incluye un revestimiento de baja E, en el que por ejemplo una capa de absorbedor del revestimiento de baja E está diseñada para provocar que el revestimiento tenga un color más neutro y/o verde con ángulos de observación normales y/o fuera del eje.

45 En determinadas situaciones, los diseñadores de artículos revestidos con frecuencia se esfuerzan en una combinación de transmisión visible deseable, color deseable, baja reflectancia, baja emisividad (o emitancia) y baja resistencia de lámina (R_s). Las características de baja emisividad (baja E) y baja resistencia de lámina permiten que dichos artículos revestidos bloqueen cantidades significativas de radiación IR para reducir, de este modo, por ejemplo el calentamiento no deseado del interior del vehículo o construcciones. Los diseñadores de artículos revestidos también buscan disponer de aspectos de color particulares (por ejemplo cuando se observa desde fuera de un vehículo o edificio en el cual se monta el artículo revestido) y/o baja reflectancia visible. Normalmente, las capas gruesas reflectantes de IR (por ejemplo, las capas basadas en plata), al tiempo que bloquean IR, provocan un aumento de la reflectancia visible. De este modo, en el pasado ha resultado difícil lograr una combinación de buen bloqueo IR y, al mismo tiempo, reflectancia visible reducida o relativamente baja.

55 A la vista de lo anterior, resulta evidente para los expertos en la técnica que existe una demanda en la técnica de un artículo revestido que tenga una o más de transmisión visible deseable, color deseable, baja reflectancia, baja emisividad (o emitancia), y/o baja resistencia de lámina (R_s). En determinadas realizaciones de ejemplo, resulta evidente que existe una demanda en la técnica de un artículo revestido (por ejemplo, para su uso en unidad de ventana IG) que puede conseguir una combinación de color deseable (por ejemplo, valores deseables de a^* y/o b^*), reflectancia visible bastante baja, baja emisividad y/o resistencia de lámina, y transmisión visible deseable.

Breve resumen de la invención

65 Los problemas comentados anteriormente se pueden solucionar por medio de artículos revestidos de acuerdo con las reivindicaciones 1, 7 y 8 y una unidad de ventana IG de acuerdo con la reivindicación 5. Un artículo revestido que

- incluye un revestimiento de baja E soportado por un sustrato (por ejemplo, sustrato de vidrio) se proporciona en determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención. En determinadas realizaciones de ejemplo, el artículo revestido tiene uno o más de transmisión visible deseable, color deseable, baja reflectancia, baja emisividad (o emitancia) y/o baja resistencia de lámina (R_s). En determinadas realizaciones de ejemplo, el artículo revestido (por ejemplo, para su uso en una unidad de ventana IG) puede lograr una combinación de color deseable (por ejemplo, valores reflectantes deseables de a^* y/o b^*), reflectancia visible bastante baja, baja emisividad y/o resistencia de lámina, y transmisión visible deseable. Tal y como se usa en la presente memoria, un "artículo revestido" puede ser o incluir un artículo revestido monolítico y/o unidad IG.
- 10 En determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, se incluye una capa de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad del revestimiento de baja E con el fin de permitir el control selectivo de la coloración y/o reflectividad del revestimiento (y artículo revestido). El artículo revestido puede tener un tinte de bronce, verde, neutro, azul u otro color en diferentes realizaciones de ejemplo. La reflectancia visible del lado del vidrio (o exterior) del artículo revestido se puede reducir de forma ventajosa. En determinadas realizaciones de ejemplo, la capa de absorbedor se incluye para formar un artículo revestido con propiedades de color y/o reflectividad que se pueden controlar/ajustar de manera más sencilla, y que pueden tener una reflectancia de lado de vidrio reducida (Y_g y/o R_{exterior}). Ventajosamente, se ha encontrado que la inclusión de la capa de absorbedor de ajuste de reflectividad y/o color entre las capas de dieléctrico, junto con la manipulación de los espesores de la(s) otra(s) capa(s) presente(s) en el revestimiento de baja E, reduce la reflectancia del lado del vidrio y produce tintes deseables y ajustables tales como bronce, verde, neutro y azul, al tiempo que permite la utilización de una capa gruesa reflectantes de IR si se desea. En otras palabras, se ha encontrado que la inclusión de una capa de absorbedor de ajuste del color y/o reflectividad proporciona artículos revestidos con tinte de bronce, verde, neutro y/o azul lo que indica que se puede lograr el color deseado, y/o lo que permite una combinación aceptable de reflectancia visible baja y baja emisividad y/o resistencia de lámina.
- 25 *
- El color del lado de vidrio (o exterior) (por ejemplo, los valores a^*_g y/o b^*_g) se puede optimizar basándose en el espesor y materiales/composición de las capas individuales del revestimiento de baja E en determinadas realizaciones de ejemplo, lo cual resulta ventajoso a partir de perspectivas estéticas y arquitectónicas. Adicionalmente, también resultan posible buenas propiedades solares (por ejemplo, baja resistencia de láminas y transmisión visible aceptable) en determinadas realizaciones de ejemplo de los revestimientos divulgados en la presente memoria. Se aprecia que los valores de color a^*_g y b^*_g de la presente memoria hacen referencia a coloración reflectante del lado del vidrio, tal y como se observa desde el lado del vidrio de un artículo revestido monolítico o desde el lado de una unidad de ventana IG adaptada a la cara del exterior de un vehículo o edificación.
- 35 En determinadas realizaciones de ejemplo, se proporciona un artículo revestido de color de bronce que comprende un revestimiento soportado por un sustrato de vidrio, comprendiendo el revestimiento hacia afuera del sustrato de vidrio: una primera capa de dieléctrico que comprende nitruro de silicio; una primera capa de contacto; una capa reflectante IR que comprende plata; una segunda capa de contacto, la primera y segunda capas de contacto están en contacto directo, cada una de ellas, con la capa reflectante de IR; una segunda capa de dieléctrico que comprende nitruro de silicio; y en el que al menos una de las capas de dieléctrico primera o segunda que comprende nitruro de silicio se separa por medio de una capa de sustancialmente metálica que comprende NiCr y/o NbZr, para tener una primera y segunda partes de capa separadas que comprenden nitruro de silicio, estando la capa de absorbedor sustancialmente metálica que comprende NiCr y/o NbZr directamente entre las mismas, proporcionándose la capa de absorbedor de forma que el artículo revestido presente un color de bronce.
- 45 En determinadas realizaciones de ejemplo, se proporciona una unidad de ventana de vidrio aislante coloreado de bronce (IG) que incluye sustratos de vidrio primero y segundo y un revestimiento soportado por al menos un primer sustrato de vidrio, comprendiendo el sustrato hacia afuera desde el primer sustrato de vidrio: una primera capa de dieléctrico; una capa de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad; una segunda capa de dieléctrico; una primera capa de contacto; una capa reflectante de IR que comprende plata; una segunda capa de dieléctrico; y una tercera capa de dieléctrico, en el que la unidad de IG tiene una transmisión visible de aproximadamente 20 a 50 %, un a^*_g de aproximadamente 0 a 3,0, un b^*_g de aproximadamente 0,0 a 3,0, y una reflectancia visible del lado del vidrio (Y) de no más de aproximadamente 16 %.
- 50 En otras realizaciones de ejemplo, se proporciona una unidad de ventana de vidrio aislante coloreado de bronce (IG) que incluye sustratos de vidrio primero y segundo y un revestimiento soportado por al menos el primer sustrato, comprendiendo el revestimiento hacia afuera desde el primer sustrato de vidrio: una primera capa de dieléctrico; una capa de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad que comprende Nb y/o Zr; una segunda capa de dieléctrico; una primera capa de contacto; una capa reflectante de IR que comprende plata; una segunda capa de contacto; y una tercera capa de dieléctrico.
- 60 En otras realizaciones, se proporciona una unidad de ventana de vidrio aislante coloreada de bronce (IG) que incluye sustratos de vidrio primero y segundo y un revestimiento soportado por al menos el primer sustrato de vidrio, comprendiendo el sustrato hacia afuera desde el primer sustrato de vidrio: una primera capa de dieléctrico; una primera capa de contacto; una primera capa reflectante de IR que comprende plata; una segunda capa de contacto; y una segunda capa de dieléctrico; una capa de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad; y una tercera capa
- 65

de dieléctrico, en la que la unidad de IG tiene una transmisión de aproximadamente 20 a 50 %, un a^*_g (lado del vidrio) de aproximadamente 0 a 3,0, un b^*_g (lado del vidrio) de aproximadamente 0,0 a 3,0, y una reflectancia visible del lado del vidrio (Y) de no más de aproximadamente 16 %.

5 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en corte transversal de un artículo revestido de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención.

10 La Figura 2 es una vista en corte transversal de una unidad de vidrio aislante (IG), que puede incluir el artículo revestido de cualquiera de las Figuras 1 o 3-5.

Las Figuras 3(a) y 3(b) son vistas en corte transversal de artículos revestidos de acuerdo con otras realizaciones de ejemplo de la presente invención.

15 Las Figuras 4(a), 4(b) y 4(c) son vistas en corte transversal de artículos revestidos de acuerdo con realizaciones de ejemplo adicionales.

20 Las Figuras 5(a), 5(b) y 5(c) son vistas en corte transversal de artículos revestidos de acuerdo con realizaciones de ejemplo adicionales de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

25 Los artículos revestidos de acuerdo con realizaciones de ejemplo de la presente invención se pueden usar en aplicaciones tales como unidades de ventana IG, ventanas para vehículos, ventanas arquitectónicas monolíticas, ventanas residenciales y/o cualquiera otra aplicación apropiada que incluya sustratos de vidrio sencillos o múltiples. Los números de referencia similares en las diversas figuras hacen referencia a partes/capas similares en la presente memoria.

30 La resistencia de lámina (R_s) es indicativa de emisividad o emitancia. Se logra una baja resistencia de lámina en determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, en combinación con valores deseados de color y reflectancia, debido a la presencia de capa(s) de absorbedor. En determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, un artículo revestido comprende una resistencia de lámina (R_s) no mayor de aproximadamente 10,0 ohmios/cuadrado, más preferentemente no más de aproximadamente 9,0 ohmios/cuadrado, incluso más preferentemente no más de aproximadamente 5,0 ohmios/cuadrado, incluso más preferentemente no más de aproximadamente 4,0 ohmios/cuadrado y posiblemente o lo más preferentemente menor o igual de aproximadamente 3,5 ohmios/cuadrado. Estos valores de resistencia de lámina, aplicables a cualquiera realización de la presente invención, pueden ser antes y/o después del tratamiento térmico opcional, tal como atemperado térmico del artículo revestido. En determinadas realizaciones de ejemplo, puede resultar posible una resistencia de lámina no mayor de 3,0 ohmios/cuadrado. Los valores bajos de resistencia de lámina son indicativos de baja emisividad.

45 En determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, un revestimiento de baja E comprende una capa de reflexión IR que comprende plata y/u oro, aunque la presente invención no se encuentra limitada en todos los casos. Mientras que, en ocasiones, se pueden proporcionar capas de reflexión de IR, el uso de una es preferible en determinados casos en los que se puede lograr una baja emitancia y no se requieren más capas, haciendo que los revestimientos resulten más sencillos y rentables de fabricar y menos susceptibles de problemas de rendimiento.

50 En determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención (por ejemplo, véanse las Figuras 1-3 y 5), los artículos revestidos pueden o no tratarse térmicamente (por ejemplo, atemperado térmico). En determinadas realizaciones de ejemplo (por ejemplo, véanse las Figuras 1-5), los artículos revestidos pueden tener una emisividad (normal y/o semiesférica) de no más de aproximadamente 0,12, 0,11 y/o 0,10, más preferentemente no más de aproximadamente 0,06, incluso más preferentemente no más de aproximadamente 0,05, y lo más preferentemente no más de aproximadamente 0,04 (por ejemplo, 0,037). En determinadas realizaciones de ejemplo, tras el tratamiento térmico y tal como de mide en forma monolítica, los artículos revestidos (por ejemplo, véanse las Figuras 1-5) antes y/o después del tratamiento térmico son capaces de comprender una transmisión visible (III. C, 2 grados) de hasta aproximadamente 60 %, más preferentemente hasta aproximadamente 50 %, y lo más preferentemente no mayor de 45 % o 40 %. En determinadas realizaciones de ejemplo, el artículo revestido tiene una transmisión visible de aproximadamente 20-50 %, más preferentemente de aproximadamente 30-48 % en forma de unidad IG y/o monolítica.

65 El factor solar (SF, o valor g), calculado de acuerdo con la norma EN 410, hace referencia a una relación entre la energía total que penetra en un espacio o similar a través de un acristalamiento y la energía solar incidente. De este modo, se apreciará que los valores de SF bajos son indicativos de buen protección solar frente al calentamiento no deseado de espacios o similares protegidos por las ventanas/acristalamientos. Por ejemplo, un valor de SF bajo es indicativo de un artículo revestido (por ejemplo, unidad IG tal como un acristalamiento doble o triple) que es capaz

de mantener un espacio bastante frío en los meses de verano durante las condiciones ambientales cálidas.

Aunque los valores de SF bajos son normalmente deseables para artículos revestidos tales como unidades de ventanas IG, la obtención de valores bajos de SF normalmente se obtiene a costa de transmisión visible y/o coloración. Con frecuencia resulta deseable, pero difícil, lograr una combinación de transmisión visible aceptable, coloración deseable del lado del vidrio y bajo valor de SF para un artículo revestido tal como una unidad de ventana IG o similar. En este sentido, la relación entre transmisión visible (T_{vis}) y SF, en ocasiones, se denomina "selectividad". En otras palabras, la "selectividad" del artículo revestido se define por medio de T_{vis}/SF . Con frecuencia, se desean valores de alta selectividad, debido que esto combina transmisión visible deseable o elevada con un bajo valor de SF que es indicativo de buen bloqueo IR.

En determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, se proporciona un artículo revestido con una pila de capas que puede permitir que el artículo revestido tenga una o más de buena selectividad (T_{vis}/SF), un factor solar aceptable (SF) y/o baja emisividad. Se pueden conseguir una, dos, tres o todas estas características en diferentes realizaciones de la presente invención (por ejemplo, véanse las Figuras 1-3 y 5). Cuando se obtiene buena selectividad (T_{vis}/SF), se proporciona una relación más elevada de transmisión visible (T_{vis}) con respecto a factor solar (SF), lo cual se apreciará por parte de los expertos en la técnica.

En determinadas realizaciones de la presente invención (por ejemplo, véanse las Figuras 1-3 y 5), un artículo revestido tal como una unidad de ventana IG comprende un valor de selectividad (T_{vis}/SF) de al menos aproximadamente 1,12 o 1,20, más preferentemente al menos aproximadamente 1,30, incluso más preferentemente al menos aproximadamente 1,35, y en determinados casos al menos aproximadamente 1,40 o 1,43. En determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, se logra una buena selectividad sin sacrificar valores de SF. En otras palabras, se logra buenos valores de selectividad en combinación con valores de SF bastante bajos. En determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, los artículos revestidos comprenden un buen valor de selectividad, en combinación con un SF no mayor de 31, y más preferentemente un SF no mayor de aproximadamente 30, incluso más preferentemente un SF no mayor de aproximadamente 29 e incluso más preferentemente un SF no mayor de aproximadamente 28. Esto permite artículos revestidos y/o unidades de ventana IG, por ejemplo, que comprenden una transmisión visible deseable al tiempo que bloquean la radiación no deseable significativa (por ejemplo, IR) para que ésta no alcance el interior de la edificación o similar.

En determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, los artículos revestidos que tienen una capa individual reflectante de IR son susceptibles de tener una reflectancia del lado del vidrio reducida. En determinadas realizaciones de ejemplo, antes y/o después del tratamiento térmico, los artículos revestidos tales como unidades de ventana IG de acuerdo con determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención tienen una reflectancia del lado del vidrio (Y) de no más de aproximadamente 16 %, más preferentemente de forma aproximada 15 % o menos, incluso más preferentemente de forma aproximada 14 % o menos, al tiempo que mantienen un color deseable.

Las expresiones "tratamiento térmico" y "tratar térmicamente", tal y como se usan en la presente memoria, significan calentar el artículo a una temperatura suficiente para lograr el atemperado térmico, plegado térmico y/o refuerzo térmico del artículo que incluye vidrio. Esta definición incluyen, por ejemplo, calentar un artículo revestido en un horno a una temperatura de al menos aproximadamente 580 grados C, más preferentemente al menos aproximadamente 600 grados C, durante un período suficiente para permitir el atemperado, plegado y/o refuerzo térmico. En determinados casos, el tratamiento térmico puede ser durante al menos aproximadamente 4 o 5 minutos. El artículo revestido y/o la unidad IG pueden o no tratarse térmicamente en diferentes realizaciones de la presente invención.

La Figura 1 es una vista en corte transversal de un artículo revestido de acuerdo con una realización no limitante de ejemplo de la presente invención. El artículo revestido incluye un sustrato 1 (por ejemplo, un sustrato de vidrio transparente, verde, bronce o azul-verde de aproximadamente 1,0 a 10,0 mm de espesor, y un revestimiento de baja E (o sistema de capas) 30 proporcionado sobre el sustrato 1, ya sea de manera directa o indirecta. El revestimiento (o sistemas de capas) 30 incluye, por ejemplo: una capa 3 de dieléctrico inferior que puede ser de nitruro de silicio (por ejemplo, Si_xN_y y/o Si_3N_4), óxido de silicio y/o oxinitruro de silicio en diferentes realizaciones de la presente invención, una capa 4 de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad sustancialmente metálica (por ejemplo, formada o que incluye uno o más de Ni, Cr, NiCr, Nb, Zr, NbZr, Si, Ti, Zn, Sn, Cu, Al, V, Mn, Mo, Pd, Ta, W In, InSn y/o acero inoxidable, y/o una mezcla (aleación) de los mismos; los materiales anteriores pueden estar oxidados o sometidos a tratamiento con nitruro de forma parcial y/o completa), una capa de dieléctrico 5 que puede ser de o incluir nitruro de silicio (por ejemplo, Si_xN_y y/o Si_3N_4), óxido de silicio y/o oxinitruro de silicio en diferentes realizaciones de la presente invención (y que puede ser de una composición y/o material igual o sustancialmente similar a la capa 3 en determinadas realizaciones), una capa 6 de contacto inferior (que está en contacto con la capa reflectante de IR 7 inferior), una capa reflectante de infrarrojos (IR) 7 conductora y preferentemente metálica o sustancialmente metálica, una capa 8 de contacto superior, una capa de dieléctrico 9, una capa 10 de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad (por ejemplo, formada por o que incluye uno o más de Ni, Cr, NiCr, Nb, Zr, NbZr, Si, Ti, Zn, Sn, Cu, Al, V, Mn, Mo, Pd, Ta, W, In, InSn y/o acero inoxidable, y/o una mezcla (aleación) de los mismos; los materiales anteriores pueden estar oxidados o sometidos a tratamiento con nitruro de forma parcial o completa), una

capa de dieléctrico 11 y una capa de revestimiento 12. Igual a que las capas 3 y 5, las capas 9 y 11 pueden ser del mismo material y/o composición en determinadas realizaciones de ejemplo, de manera que las capas de dieléctrico están separadas por la capa de absorbedor interpuesta. Se apreciará que todas las capas anteriores pueden o no estar incluidas en el revestimiento 30 de baja E en determinadas realizaciones de ejemplo. En particular, únicamente una de las capas 4, 10 de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad puede estar presente en algunas realizaciones (por ejemplo, véanse las Figuras 3(a) y 3(b)), o ambas pueden estar presentes (véanse, la Figura 1, Figuras 4(c) y Figura 5(c)). Las capas 6 y 8 de "contacto" están en conexión, cada una de ellas, con la capa reflectante de IR 7 (por ejemplo, capa basada en Ag). Las capas 3-12 anteriormente mencionadas constituyen el revestimiento 30 de baja E (es decir, baja emisividad) que se proporciona sobre el sustrato plástico 1. También se pueden proporcionar capas adicionales.

En ejemplos monolíticos, el artículo revestido incluye únicamente el sustrato de vidrio 1 como se ilustra en la Figura 1. No obstante, los artículos revestidos monolíticos de la presente memoria se pueden usar en dispositivos tales como parabrisas de vehículos laminados, unidades de ventanas IG y similares.

La Figura 2 es un corte transversal de una unidad de ventana IG, que muestra que se puede proporcionar el revestimiento 30 sobre el lado interior del sustrato de vidrio 1. No obstante, la invención no se encuentra limitada al mismo, y se aprecia que se puede proporcionar el revestimiento 30 sobre cualquier sustrato de vidrio, preferentemente sobre el lado del sustrato que se encuentra más próximo al espacio de separación 17.

Tal y como muestra la Figura 2, una unidad de ventana IG puede incluir dos sustratos de vidrio 1 y 50 por separado. Un ejemplo de unidad de ventana IG se ilustra y describe, por ejemplo, en la Patente de Estados Unidos 2004/0005467. Un ejemplo de unidad de ventana IG puede incluir, por ejemplo, el sustrato 40 de vidrio revestido mostrado en la Figura 1 (o cualquiera de las Figuras 3-5) acoplado a otro sustrato de vidrio 50 por medio de un espaciador(es), sellante(s) o similar (15), existiendo un espacio de separación 17 entre ellos. Este espacio de separación 17 entre los sustratos de las realizaciones de la unidad IG puede, en determinados casos, estar relleno de un gas tal como argón (Ar). Una unidad IG de ejemplo puede comprender un par de sustratos de vidrio transparentes separados, cada uno de un espesor de 3-4 mm, uno de los cuales se encuentra revestido de un revestimiento 30 de baja E de la presente memoria en determinados casos de ejemplo, en el que el espacio de separación entre los sustratos puede ser de aproximadamente 5 a 30 mm, más preferentemente de aproximadamente 10 a 20 mm, y lo más preferentemente de aproximadamente 16 mm. En determinadas realizaciones, el revestimiento 30 se proporciona sobre el interior del sustrato 1 de vidrio más externo (por ejemplo, el más próximo al exterior) como se muestra en la Figura 2. No obstante, en otras realizaciones, el revestimiento 30 se puede proporcionar sobre la superficie interior de cualquier sustrato que mira hacia el espacio de separación. Una unidad IG puede también incluir sustrato(s) adicional(es), tal como tres sustratos de vidrio, en determinados casos.

Las Figuras 3 y 5 muestran otras realizaciones de ejemplo de la presente invención, cuyos revestimientos se pueden usar en conexión con las Figuras 1 y/o 2.

De manera ventajosa, se ha encontrado que la inclusión de una capa de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad (4 y/o 10) de espesores variables en la pila de capas anteriormente mencionada (por ejemplo, véanse las Figuras 1-5) en uno o más sitios puede tener como resultado calidades ópticas deseables. Más específicamente, en determinadas realizaciones de ejemplo, mediante el ajuste del espesor de la(s) capa(s) 4 y/o 10 de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad, se puede ajustar el coloreado del lado del vidrio del artículo revestido (los valores de a_g^* y b_g^* del lado del vidrio), de forma que muestre un color cuando se observa la unidad de ventana desde afuera. La(s) capa(s) de absorbedor 4 y/o 10j puede(n) ser conductora(s) en determinados casos de ejemplo. A menos que se afirme lo contrario, los valores a_g^* y b_g^* de la presente memoria hacen referencia a la coloración reflectante del lado del vidrio, tal y como se observa desde el lado del vidrio de un artículo revestido monolítico o desde el lado de una unidad de ventana IG adaptada para que mire hacia el exterior de una estructura o edificación. De igual forma, la reflectancia visible del lado del vidrio (Y) hace referencia a la reflexión visible del lado del vidrio, tal y como se observa desde el lado del vidrio de un artículo revestido monolítico o desde el lado de una unidad de ventana IG adaptada para que mire hacia el exterior de una estructura o edificación.

Más particularmente, en determinadas realizaciones de ejemplo, la inclusión de una capa de absorbedor 4 entre dos capas de dieléctrico 3 y 5 puede tener como resultado un artículo revestido que tenga calidades ópticas deseables. En determinadas realizaciones de ejemplo, las capas dieléctricas 3 y 5 comprenden materiales/composición iguales o sustancialmente similares. En efecto, en determinadas realizaciones de ejemplo, la capa basada en silicio se separa en dos capas, 3 y 5, y se proporciona una capa de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad entre las dos capas de dieléctrico. Las capas 3 y 5 pueden tener espesores diferentes en determinadas realizaciones de ejemplo. En otras realizaciones, las capas 3 y 5 pueden tener sustancialmente el mismo espesor. Los espesores de las capas 3 y 5 puede modificarse para contribuir a obtener un color deseable del lado de vidrio (valores deseables de a_g^* y b_g^*). El color "deseable" del lado del vidrio puede ser diferente en determinados casos.

En determinadas realizaciones de ejemplo, el color del lado del vidrio del artículo revestido (a_g^* y b_g^* para el lado del vidrio) puede ser bronce, verde, neutro o azul. De este modo, el revestimiento 30 se puede aplicar sobre un sustrato 1 de vidrio transparente, y el artículo revestido (monolíticamente o cuando se mide como unidad IG) tiene el aspecto

coloreado, al tiempo que muestras las características deseadas tales como las propias de un revestimiento tradicional de baja e, tal como resistencia de láminas (Rs) no mayor de aproximadamente 10,0 ohmios/cuadrado, 9,5 ohmios/cuadrado o 9,0 ohmios/cuadrado, más preferentemente no más de aproximadamente 5,0 ohmios/cuadrado, incluso más preferentemente no mayor de aproximadamente 4,0 ohmios/cuadrado, y lo más preferentemente menor o igual que aproximadamente 3,5 ohmios/cuadrado, antes y/o después del tratamiento térmico opcional tal como atemperado, una emisividad por debajo de aproximadamente 0,12, 0,11 y/o 0,11, más preferentemente por debajo de aproximadamente 0,06, incluso más preferentemente por debajo de aproximadamente 0,05, y lo más preferentemente por debajo de aproximadamente 0,04 (por ejemplo, 0,032). El artículo revestido resultante puede tener un reflectancia (Y) reducida del lado del vidrio (o exterior de la edificación) de 16 % o menos, más preferentemente de aproximadamente 14 % o menos (por ejemplo, unidad de IG) en determinadas realizaciones de ejemplo, dependiendo en parte del color deseado.

En determinadas realizaciones de ejemplo, dependiendo en parte del material escogido para la(s) capa(s) de absorbedor 4 y/o 10, y los espesores y materiales de las capas 3-12, se puede proporcionar un revestimiento formado de acuerdo con las realizaciones de ejemplo sobre un sustrato de vidrio transparente, lo que proporciona un aspecto de color deseado al sustrato de vidrio (por ejemplo, color bronce). Por ejemplo, el revestimiento 30 puede producir un artículo revestido que, cuando se observa desde el lado del vidrio (o exterior de la edificación en la Figura 2), en determinadas realizaciones de ejemplo, tiene un tinte que es de color bronce, neutro, verde, azul real y/u otro color formado a partir de las combinaciones de los mismos.

La capa(s) de absorbedor es/son ventajosa(s) debido a que se rebaja la reflectancia exterior y/o de lado del vidrio, y se puede lograr una transmisión visible, color y SF bajos deseables, sin sacrificar la resistencia de lámina. Por ejemplo, y sin limitación, con frecuencia, resulta estéticamente más agradable cuando una estructura tal como una edificación tiene ventanas con una menor reflectancia del lado del vidrio. Los arquitectos, de este modo, prefieren una menor reflectancia visible del lado del vidrio (o exterior), pero puede suceder que, para ello, prefieran no sacrificar la resistencia de lámina, color y/o transmisión visible. En determinadas realizaciones de ejemplo, el espesor de la(s) capa(s) reflectante(s) IR, que puede comprender plata u oro, se puede aumentar. El aumento de espesor de la capa 7 puede aumentar la reflectancia del lado del vidrio; de este modo, si la reflectancia del lado del vidrio se rebaja mediante la inclusión de la capa(s) de absorbedor 4 y/o 10, pero aumenta por medio de la capa de engrosamiento 7, el cambio neto de reflectancia del lado del vidrio puede ser mínimo o incluso nulo o sustancialmente nulo. El aumento de espesor de la capa reflectante de IR 7 resulta deseable ya que mejora la capacidad de la unidad IG para bloquear/reflejar la radiación IR, lo cual reduce la cantidad de radiación IR que penetra en una edificación, estructura, vehículo, etc, a través de la ventana.

En determinadas realizaciones de ejemplo, las capas 3-12 se someten a metalizado por bombardeo sobre un sustrato de vidrio. Esto puede resultar aplicable a cualquiera de las Figuras 1-5. El(los) objetivo(s) de metalizado por bombardeo puede ser objetivos de metalizado por bombardeo de magnetrón cilíndricos rotatorios o planos (no mostrados) en las realizaciones de ejemplo de la presente invención. Se pueden usar objetivos cerámicos y/o metálicos.

En referencia a las Figuras 1-5, las capas de dieléctrico 3 y 5 pueden comprender nitruro de silicio, y en otras realizaciones de ejemplo, pueden comprender óxido de silicio, y/o oxinitruro de silicio. Las capas 3 y 5 pueden estar oxidadas o sometidas a tratamiento con nitruro de forma parcial o completa. En determinadas realizaciones de ejemplo, las capas dieléctricas 3 y 5 pueden comprender materiales y/o composición iguales o sustancialmente similares. En determinadas realizaciones, el espesor de las capas 3 y 5 puede ser igual o sustancialmente similar. En otras realizaciones, una de las capas 3 o 5 puede ser mayor que el de la otra capa 3 o 5. Las capas 3 y 5 pueden tener, cada una, un espesor de 70 a 1200 angstrom en determinadas realizaciones de ejemplo. En determinadas realizaciones de ejemplo, puede suceder que únicamente esté presente una de las capas 3 y 5; no obstante, en otras realizaciones, se pueden proporcionar ambas capas 3, 5.

La capa 4 puede ser una capa de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad en determinadas realizaciones de ejemplo. La capa de absorbedor 4 puede estar formada o incluir uno cualquiera de los materiales siguientes, o una mezcla (aleación) de cualquiera de los materiales: Ni, Cr, NiCr, Nb, Zr, NbZr, Si, Ti, Zn, Sn, Cu, Al, V, Mn, Mo, Pd, Ta, W, In, InSn y/o acero inoxidable. Los materiales se pueden oxidar o someter a tratamiento con nitruro de forma parcial o completa. Preferentemente, la capa de absorbedor 4 puede comprender o consistir esencialmente en Ni, Cr, NiCr, Nb, Zr, NbZr y/u óxidos y/o nitruros de los mismos. La capa 4 puede tener un espesor de aproximadamente 10 a 150 angstrom en determinadas realizaciones de ejemplo, más preferentemente de aproximadamente 20-70 angstrom. No obstante, en otras realizaciones, la capa 4 puede ser más gruesa, en ocasiones de forma significativa, de 150 angstrom.

Aun haciendo referencia a las Figuras 1-5, las capas de contacto 6 y 8 pueden comprender Ni, Cr y/o NiCr, u óxidos de los mismos, en determinadas realizaciones de ejemplo. En lugar de ello, se pueden usar también otros materiales apropiados. Las capas de contacto 6 y 8 pueden estar oxidadas o sometidas a tratamiento con nitruro de forma parcial o completa en determinados casos de ejemplo. En determinadas realizaciones de ejemplo, las capas 6 y 8 pueden contribuir a proteger la capa reflectante de IR 7 frente a la oxidación, durante la deposición de las otras capas y/o durante el tratamiento térmico. Las capas de contacto 6 y 8 puede tener, cada una, un espesor de 10 a

150 angstrom en determinadas realizaciones de ejemplo, más preferentemente de 10-60 angstrom.

Haciendo referencia todavía a las Figuras 1-5, las capas de dieléctrico 9 y 11 pueden comprender o consistir esencialmente en nitruro de silicio, y en otras realizaciones de ejemplo, pueden comprender o consistir esencialmente en óxido de silicio y/o oxinitruro de silicio. Las capas 9 y 11 puede estar oxidadas o sometidas a tratamiento con nitruro de forma parcial o completa. En determinadas realizaciones de ejemplo, las capas de dieléctrico 9 y 11 pueden comprender materiales y/o composición iguales o sustancialmente similares. Se aprecia que todas las capas de nitruro de silicio, oxinitruro de silicio y/u óxido de silicio de la presente memoria (por ejemplo, véanse 3, 5, 9 y/o 11) pueden estar opcionalmente impurificadas con aluminio (por ejemplo, 1-5 %), acero inoxidable, o similares. En determinadas realizaciones, el espesor de las capas de dieléctrico 9 y 11 puede ser igual o sustancialmente similar. Las capas 9 y 11 pueden tener cada una de ellas un espesor de 70 a 1200 angstrom en determinadas realizaciones de ejemplo. En determinadas realizaciones de ejemplo, puede suceder que solo está presente una de las capas 9 y 11; no obstante, en otras realizaciones, pueden proporcionarse ambas capas.

La capa 10 puede ser una capa de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad en determinadas realizaciones de ejemplo (por ejemplo, véanse las Figuras 1-5). Con respecto a las capas de absorbedor 4, 10, una pila de capas puede comprender capas 4 y 10, únicamente capa 4, o únicamente capa 10. La capa 10 puede ser o incluir uno cualquiera de los siguientes materiales, o una mezcla (aleación) de cualquiera de estos materiales: Ni, Cr, NiCr, Nb, Zr, NbZr, Si, Ti, Zn, Sn, Cu, Al, V, Mn, Mo, Pd, Ta, W, In, InSn y/o acero inoxidable. Estos materiales pueden estar oxidados y/o tratados con nitruro de forma parcial o completa. Preferentemente, la capa 10 puede comprender o consistir esencialmente en Ni, Cr, NiCr, Nb, Zr, NbZr y/u óxidos y/o nitruros de los mismos. La capa de absorbedor 10 puede tener un espesor de 10 a 150 angstrom en determinadas realizaciones de ejemplo. No obstante, en otras realizaciones, la capa de absorbedor 10 puede tener un espesor mayor de 150 angstrom. Puede suceder que la capa 10 no se incluya en determinadas realizaciones, o se puede incluir en lugar de la capa 4, o ambas capas pueden estar presentes.

La capa 12 es un revestimiento opcional. La capa 12 se puede proporcionar sobre la capa reflectante de IR 7 y sobre la(s) capa(s) de dieléctrico 9, 11. La capa 12 puede comprender un óxido, nitruro y/o oxinitruro de circonio y/o aluminio (por ejemplo, ZrO_x , ZrO_xN_y y/o AlO_xN_y) en determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención.

El artículo revestido preparado de acuerdo con las realizaciones anteriores (por ejemplo, véanse las Figuras 1-5) se puede usar en una unidad IG (por ejemplo, véase la Figura 2). La unidad IG puede o no ser una unidad de IG de vacío. En otras realizaciones de ejemplo, el artículo revestido puede usarse como unidad de ventana monolítica.

Un artículo revestido y/o unidad de IG formado de acuerdo con las realizaciones anteriores resulta ventajoso ya que puede rebajar la reflectancia del lado del vidrio debido a las propiedades absorbentes de la(s) capa(s) de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad. En determinadas realizaciones de ejemplo, puede resultar posible lograr una mejor selectividad con una reflectancia dada del lado del vidrio por medio del aumento de espesor de la capa reflectante de IR 7 (por ejemplo, basada en plata). Un artículo revestido y/o unidad IG formada de acuerdo con determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención también puede tener una durabilidad química, mecánica y térmica mejorada, en comparación con los revestimientos reflectantes se plata-separados.

Los artículos revestidos con colores de reflectancia del lado de vidrio de tipo neutro, verde, azul, bronce, dorado, etc. son posibles de obtener. Se ha encontrado que los artículos revestidos y/o las unidades IG formadas de acuerdo con determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención pueden tener la reflectancia baja del lado del vidrio (o exterior) de un revestimiento de "plata separado" (o de plata doble) con la variedad de color de un artículo revestido que contiene una capa reflectante de IR individual.

En determinadas realizaciones de ejemplo, se puede combinar el color de transmisión y la reflectancia del lado del vidrio deseados, hasta obtener un color deseado de reflectancia de película, incluyendo reflectancia baja de lado de película. La inclusión de las capas 4 y/o 10 en la pila de capas de baja E permite ajustar y equilibrar el color, la reflectividad y el rendimiento solar del artículo revestido.

Los artículos revestidos preparados de acuerdo con las realizaciones de la presente memoria resultan ventajosos ya que se puede proporcionar el vidrio transparente 1 con un revestimiento 30 que proporcione un aspecto de un vidrio-tintado-cuerpo – pero de hecho, el sustrato de vidrio 1 puede ser en sí mismo transparente o sustancialmente transparente en cuanto a color. Por medio de la reducción de la reflectancia exterior/lado del vidrio con una capa de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad (4 y/o 10), se puede obtener una capa reflectante de IR 7 más gruesa. Normalmente, una capa reflectante de IR más gruesa aumenta la reflectancia del lado del vidrio, pero la(s) capa(s) de absorbedor permite(n) la obtención de una capa reflectante de IR 7 más gruesa sin un aumento importante de la reflectancia del lado del vidrio.

Los ejemplos que no se reivindican con color de bronce (por ejemplo, color reflectante del lado del vidrio) se describen anteriormente – véanse Figuras 1-5. Esta sección es complementaria de la anterior con respecto a las realizaciones con color de bronce. Un artículo revestido con color de bronce puede tener una transmisión visible de aproximadamente 10 a 55 %, más preferentemente de aproximadamente 20 a 50 %, y lo más preferentemente de

aproximadamente 30 a 48 %. Una unidad de IG que incluye un artículo revestido de color bronce puede incluso tener una transmisión visible no mayor de aproximadamente 43 %. Cuando el color deseado del artículo revestido y/o unidad de IG sea bronce, las capas 4 y/o 10 pueden comprender o consistir esencialmente en Ni y/o Cr. No obstante, también se puede usar un nitruro y/o oxinitruro de níquel cromo para las capas 4 y/o 10. También se puede usar Nb, Zr y/o NbZr en determinadas realizaciones de ejemplo para la capa de absorbedor 4 y/o 10. También se puede usar un óxido y/o oxinitruro de Nb, Zr y NbZr. En un artículo revestido de color de bronce y/o unidad de IG, en determinadas realizaciones de ejemplo, puede ocurrir que la capa 10 no esté presente. En diferentes realizaciones de ejemplo, la capa 10 puede estar presente mientras que la capa 4 no. En otras realizaciones, no obstante, la capas 4 y/o 10 puede estar ambas incluidas en el revestimiento. Las capas 4 y 10 puede estar oxidadas o sometidas a tratamiento con nitruro de forma parcial o completa. Las capas 4 y/o 10, en determinadas realizaciones de un artículo revestido con color de bronce o unidad de IG puede tener un espesor de 10 a 150 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 25 a 75 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 30 a 70 angstrom. En un artículo revestido con color de bronce y/o unidad IG, las capas de dieléctrico 3 y/o 5 pueden comprender nitruro de silicio y/u oxinitruro de silicio en determinadas realizaciones. La capa 3 puede tener un espesor de 70 a 1200 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 80 a 200 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 120 a 160 angstrom. La capa 5 puede tener un espesor de 70 a 1200 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 200 a 400 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 260 a 380 angstrom. No obstante, en determinadas realizaciones, las capas 3 y 5 pueden tener un espesor similar o sustancialmente igual. Las capas 6 y/o 8 en determinadas realizaciones de ejemplo de un artículo revestido de color de bronce y/o unidad IG pueden comprender un óxido, nitruro y/u oxinitruro de níquel cromo. En algunas realizaciones, las capas 6 y 8 pueden ser de espesor similar. No obstante, la invención no se limita a ello. Un espesor de ejemplo para las capas 6 y 8 es de aproximadamente 10 a 150 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 15 a 75 angstrom y lo más preferentemente de aproximadamente 20 a 60 angstrom. La capa reflectante de IR 7 puede comprender plata y/u oro en determinadas realizaciones de ejemplo. El espesor de la capa 7 puede ser de aproximadamente 100 a 170 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 110 a 160 angstrom y lo más preferentemente de 115 a 155 angstrom.

Las capas 9, 10 y/o 11 son opcionales en determinadas realizaciones. En determinadas realizaciones, existe únicamente una de las capas 9 y 11, y puede que la capa 10 no esté incluida. Otras realizaciones pueden presentar las tres capas 9, 10 y 11. En diferentes realizaciones, las capas 9, 10 y/o 11 pueden estar presentes, y las capas 3, 4 y/o 5 no.

Cuando no se incluyen las capas 10 y 11, en determinadas realizaciones, la capa 9 puede tener un espesor de aproximadamente 70 a 1200 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 100 a aproximadamente 900 angstrom, y lo más preferentemente, de aproximadamente 300 a 700 angstrom. Cuando se incluyen las capas 10 y 11, las capas 9 y/o 11 pueden tener un espesor de 700 a 1200 angstrom. En determinadas realizaciones de ejemplo de un artículo revestido con color de bronce y/o unidad de IG, puede suceder que no se incluyan las capas 10 y 11 en el revestimiento.

La capa 12 puede proporcionarse sobre la capa más externa en determinadas realizaciones de ejemplo. La capa 12 puede mejorar la durabilidad química y/o mecánica de un artículo revestido formado de acuerdo con las realizaciones de ejemplo. La capa 12 puede comprender un óxido, nitruro y/o oxinitruro de aluminio y/o circonio. La capa 12 puede estar oxidada o sometida a tratamiento con nitruro de forma parcial o completa. La capa 12 puede tener un espesor de 10 a 60 angstrom en determinadas realizaciones. Este espesor no es limitante, no obstante, y la capa 12 puede ser más gruesa o más fina en otras realizaciones.

Los materiales de ejemplo y los espesores de las capas, para la Figura 3(a) ejemplo de color de bronce, se explican a continuación en la Tabla 1.

50

Tabla 1:
Materiales/Espesores de Ejemplo; Fig. 3(a) Realización

| Capa | Rag Preferido(Å) | Lo Más Preferido (Å) | Ejemplo (Å) |
|---|------------------|----------------------|-------------|
| Vidrio (espesor 1-10 mm) | | | |
| Si _x N _y (capa 3) | 70-1200 Å | 120-160 Å 140 Å | |
| NiCrN _x (capa 4) | 10-150 Å | 30-70 Å | 50 Å |
| Si _x N _y (capa 5) | 70-1200 Å | 260-380 Å | 320 Å |
| NiCr (capa 6) | 10-150 Å | 20-50 Å | 30 Å |
| Ag (capa 7) | 100-170 Å | 115-155 Å | 130 Å |
| NiCr (capa 8) | 10-150 Å | 20-50 Å | 30 Å |
| Si _x N _y (capa 9) | de 70 a 1200 Å | 300-700 Å | 480 Å |

En determinados ejemplos los artículos revestidos de la presente memoria pueden tener las siguientes características solares y ópticas explicadas en la Tabla 2 cuando se miden de forma monolítica (antes o después de cualquier tratamiento térmico opcional).

55

Tabla 2: Características Solares/Ópticas (Monolítico)

| Característica | General | Más Preferido | Lo Más Preferido |
|---------------------------|--------------|---------------|------------------|
| R_s (ohmios/cuadrado.): | $\leq 5,0$ | $\leq 4,0$ | $\leq 3,5$ |
| E_n : | $\leq 0,06$ | $\leq 0,05$ | $\leq 0,04$ |
| T_{vis} (III. C 2°): | $\leq 55 \%$ | $\leq 50 \%$ | $\leq 48 \%$ |

Además, en determinados ejemplos, los artículos revestidos de la presente memoria que se han tratado térmicamente de forma opcional hasta lograr un atemperado con alcance suficiente, y que se han acoplado a otro sustrato de vidrio para formar una unidad IG, pueden tener las siguientes características ópticas/solares de unidad IG.

Tabla 3: Características Ópticas de Ejemplo (Monolítico pre o pos-tratamiento térmico)

| Característica | General | Más Preferido |
|------------------------------|--------------|---------------|
| T_{vis} (o TY)(III. C 2°): | $\leq 50 \%$ | $\leq 48 \%$ |
| $R_g Y$ (III. C, 2 grad.): | de 5 a 20 % | de 9 a 13 % |
| a^*_g (III. C, 2°): | de 0,0 a 3,0 | de 1,0 a 2,5 |
| b^*_g (III. C, 2°): | de 0,0 a 3,0 | de 1,0 a 2,5 |
| L^* (III. C 2°): | 26-52 | 36-43 |

Tabla 4: Características Ópticas de Ejemplo (unidad IG pre o pos-tratamiento térmico)

| Característica | General | Más Preferido |
|------------------------------|-----------------|-----------------|
| T_{vis} (o TY)(III. C 2°): | $\leq 50 \%$ | $\leq 45 \%$ |
| a^*_t (III. C 2°): | de -8,0 a 0,0 | de -6,0 a -2,0 |
| b^*_t (III. C 2°): | de 0,0 a 7,0 | de 1,0 a 5,0 |
| L^* (III. C 2°): | ≤ 77 | ≤ 75 |
| $R_f Y$ (III. C, 2 grad.): | de 10 a 30 % | de 15 a 25 % |
| a^*_f (III. C, 2°): | de 0,0 a 15,0 | de 2,0 a 13,0 |
| b^*_f (III. C, 2°): | de -20,0 a -5,0 | de -15,0 a -7,0 |
| L^* (III. C 2°): | 37-62 | 45-58 |
| $R_g Y$ (III. C, 2 grad.): | de 10 a 16 % | de 11 a 15 % |
| a^*_g (III. C, 2°): | de -1,0 a 4,0 | de 0,0 a 3,0 |
| b^*_g (III. C, 2°): | de 0,0 a 4,0 21 | de 0,0 a 3,0 |
| L^*_g (III. C 2°): | 37-47 | 39-46 |

En determinados ejemplos, una pila de capas de ejemplo tal como en la Tabla 1 puede hacer posible la reducción de la reflectancia del lado del vidrio en 50 % (en comparación con un revestimiento que no incluya la(s) capa(s) de absorbedor)). La reflectancia del lado del vidrio puede también parecer menos rojiza.

Monolíticamente, el artículo revestido de color bronce preparado de acuerdo con los ejemplos anteriores puede tener una reflectancia Y del lado del vidrio de aproximadamente 5 a 20 %, más preferentemente de 9 a 15 %, y lo más preferentemente de aproximadamente 10 a 13 % en determinados ejemplos. Estos resultados son para un artículo revestido monolítico.

En determinados ejemplos, el artículo revestido con color de bronce (monolíticamente) puede tener un valor de a^*_g de aproximadamente 0,0 a 3,0, más preferentemente de aproximadamente 1,0 a 2,5 y lo más preferentemente de aproximadamente 1,5 a 2,5. En determinados ejemplos, el artículo revestido con color de bronce puede tener un valor de b^*_g de aproximadamente 0,0 a 3,0, más preferentemente de aproximadamente 1,0 a 2,5 y lo más preferentemente de aproximadamente 1,5 a 2,5 (medido monolíticamente). En determinados ejemplos, cuando se mide monolíticamente, el artículo revestido con color de bronce puede tener un valor de L^*_g de aproximadamente 34 a 47, más preferentemente de aproximadamente 36 a 43 y lo más preferentemente de aproximadamente 37 a 42.

En determinados ejemplos, el artículo revestido con color de bronce (unidad IG) puede tener un valor de a^*_g de aproximadamente -1,0 a 4,0, más preferentemente de aproximadamente 0,0 a 3,0 y lo más preferentemente de aproximadamente 1,0 a 2,5. En determinados ejemplos, el artículo revestido con color de bronce puede tener un valor de b^*_g de aproximadamente 0,0 a 4,0, más preferentemente de aproximadamente 0,0 a 3,0 y lo más preferentemente de aproximadamente 1,0 a 2,5. En determinados ejemplos, el artículo revestido con color de bronce puede tener un valor de L^*_g de aproximadamente 37 a 47, más preferentemente de aproximadamente 39 a 46 y lo más preferentemente de aproximadamente 40 a 45.

En determinados ejemplos, el artículo revestido con color de bronce puede tener una resistencia de lámina (R_s) menor o igual que aproximadamente 5,0 (más preferentemente menor o igual que aproximadamente 4,0, lo más preferentemente menor o igual que aproximadamente 3,5, y en ocasiones incluso menor o igual que aproximadamente 3,0) antes y/o después del tratamiento térmico. En determinados ejemplos, el artículo revestido de color de bronce tras el tratamiento térmico puede tener una emisividad menor o igual que aproximadamente 0,06, más preferentemente menor o igual de aproximadamente 0,05, y lo más preferentemente menor o igual que aproximadamente 0,04 (por ejemplo, 0,037).

La selectividad de un artículo revestido/unidad IG con color de bronce puede ser de al menos aproximadamente 1,20, más preferentemente al menos aproximadamente 1,30, incluso más preferentemente al menos aproximadamente 1,35 o 1,40, e incluso, en ocasiones, aproximadamente 1,43. El Factor Solar (SF) puede ser de aproximadamente 28 a 32.

5 La transmisión visible de un artículo revestido con color de bronce (unidad IG) puede ser de aproximadamente 10 a 55 %, más preferentemente de aproximadamente 20 a 50 %, y lo más preferentemente de aproximadamente 30 a 45 %. En determinados ejemplos, la transmisión visible puede no ser mayor de 50 %, y más preferentemente, no más de 40 %. En otros ejemplos, la transmisión visible de un artículo revestido con color de bronce en una unidad IG puede ser de aproximadamente 30 a 40 %.

Las realizaciones de ejemplo con color verde (por ejemplo, color reflectante del lado de vidrio) se describen anteriormente – véanse Figuras 1-5. Esta sección se proporciona además de lo anterior con respecto a las realizaciones de color verde.

15 Un artículo revestido que comprende un artículo revestido de color verde puede tener una transmisión visible de aproximadamente 10 a 50 %, más preferentemente de aproximadamente 20 a 50 %, y lo más preferentemente, de aproximadamente 30 a 48 %. Cuando el color deseado de la unidad IG y/o artículo revestido sea verde, se usa NbZr para la capa de absorbedor 4 y/o 10. También se puede usar un óxido y/u oxinitruro de Zb, Zr y/o ZbZr. En una 20 unidad IG y/o artículo revestido con color verde, en determinadas realizaciones de ejemplo, puede suceder que la capa 10 no esté presente. En diferentes realizaciones de ejemplo, la capa 10 puede estar presente mientras que la capa no. En otras realizaciones, no obstante, las capas 4 y/o 10 pueden estar incluidas en el revestimiento. Las capas 4 y/o 10 puede estar oxidadas y/o sometidas a tratamiento con nitruro de forma parcial o completa.

25 Las capas 4 y 10 en determinadas realizaciones de un artículo revestido de color bronce y/o unidad IG pueden tener un espesor de 10 a 150 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 25 a 75 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 30 a 70 angstrom.

30 En un artículo revestido con color de bronce y/o unidad IG, las capas de dieléctrico 3 y/o 5 pueden comprender un nitruro de silicio y/u oxinitruro de silicio en determinadas realizaciones. La capa 3 puede tener un espesor de aproximadamente 70 a 1200 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 80 a 400 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 150 a 400 angstrom. La capa 5 puede tener un espesor de aproximadamente 70 a 1200 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 500 a 1200 angstrom y lo más preferentemente de aproximadamente 890 a 1150 angstrom.

35 Las capas 6 y/o 8 en determinadas realizaciones de ejemplo de un artículo revestido de color verde y/o unidad IG pueden comprender un óxido, nitruro y/u oxinitruro de níquel cromo. En algunas realizaciones, las capas 6 y 8 pueden tener un espesor similar. No obstante, la invención no se limita a ello. Un espesor de ejemplo para las capas 6 y 8 es de aproximadamente 10 a 150 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 20 a 80 angstrom, y lo 40 más preferentemente de 25 a 75 angstrom.

En un artículo revestido de color verde y/o unidad IG, la capa reflectante de IR 7 puede comprender plata y/u oro en determinadas realizaciones de ejemplo. El espesor de la capa 7 puede ser de aproximadamente 100 a 170 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 110 a 160 angstrom, y lo más preferentemente de 115 a 155 45 angstrom.

Las capas 9, 10 y 11 son opcionales en determinadas realizaciones. En determinadas realizaciones de ejemplo, puede existir únicamente una de las capas 9 y 11, y puede ocurrir que la capa 10 no esté incluida. Otras realizaciones pueden tener tres de las capas 9, 10 y 11. En diferentes realizaciones, las capas 9, 10 y/o 11 pueden 50 estar presentes, y las capas 3, 4 y no puede que no.

Cuando las capas 10 y 11 no están incluidas, en determinadas realizaciones, la capa 9 puede tener un espesor de 70 a 1200 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 100 a aproximadamente 900 angstrom, y lo más preferentemente de 300 a 700 angstrom. Cuando las capas 10 y 11 están incluidas, las capas 9 y/o 11 pueden tener un espesor de 70 a 1200 angstrom. En determinadas realizaciones de ejemplo de un artículo revestido de color 55 verde y/o unidad de IG, puede ocurrir que las capas 10 y 11 no estén incluidas en el revestimiento.

La capa 12 puede proporcionarse sobre la capa más externa en determinadas realizaciones de ejemplo. La capa 12 puede mejorar la durabilidad química y/o mecánica de un artículo revestido preparado de acuerdo con las 60 realizaciones de ejemplo. La capa 12 puede comprender un óxido, nitruro u oxinitruro de circonio o aluminio. La capa 12 puede oxidarse o someterse a tratamiento con nitruro de forma parcial o completa.

Los materiales de ejemplo y espesor de las capas para las realizaciones de las Figura 3(a), tales como las realizaciones de color verde, se explican en la Tabla 5 siguiente.

65

Tabla 5:

| Capa | Materiales/Espesores de Ejemplo; Fig. 3(a) | Realización Rag Preferido(Å) | Lo Más Preferido (Å) | Ejemplo (Å) |
|---|--|------------------------------|----------------------|-------------|
| Vidrio (espesor 1-10 mm) | | | | |
| Si _x N _y (capa 3) | | 70-1200 Å | 160-400 Å | 280 Å |
| NiCrN _x (capa 4) | | 10-150 Å | 30-70 Å | 50 Å |
| Si _x N _y (capa 5) | | 70-1200 Å | 890-1150 Å | 1020 Å |
| NiCr (capa 6) | | 10-150 Å | 25-75 Å | 40 Å |
| Ag (capa 7) | | 100-170 Å | 115-155 Å | 130 Å |
| NiCr (capa 8) | | 10-150 Å | 25-75 Å | 40 Å |
| Si _x N _y (capa 9) | | de 70 a 1200 Å | 300-700 Å | 510 Å |

5 En determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, los artículos revestidos de la presente memoria pueden tener las siguientes características solares y ópticas explicadas en la Tabla 6 cuando se miden de forma monolítica (antes o después de cualquier tratamiento térmico opcional).

Tabla 6:

| Característica | Características Solares/Ópticas (Monolítico) | | |
|------------------------------------|--|---------------|------------------|
| | General | Más Preferido | Lo Más Preferido |
| R _s (ohmios/cuadrado.): | <= 6,0 | <= 5,0 | <= 4,0 |
| E _n : | <= 0,12 | <= 0,06 | <= 0,05 |
| T _{vis} (III. C 2°): | <= 55 % | <= 50 % | <= 48 % |

10 Además, en determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, los artículos revestidos de la presente memoria que se han tratado térmicamente de forma opcional hasta lograr un atemperado con alcance suficiente, y que se han acoplado a otro sustrato de vidrio para formar una unidad IG, pueden tener las siguientes características ópticas/solares de unidad IG.

15 Tabla 7: Características Ópticas de Ejemplo (Monolítico pre o pos-tratamiento térmico)

| Característica | General | Lo Más Preferido |
|-------------------------------------|-----------------|------------------|
| T _{vis} (o TY)(III. C 2°): | <= 55 % | <= 48 % |
| R _q Y (III. C, 2 grad.): | de 26 a 42 % | de 30 a 36 % |
| a* _q (III. C, 2°): | de -15,0 a -5,0 | de -12,0 a -7,0 |
| b* _q (III. C, 2°): | de -6,0 a -3,0 | de -3,0 a 1,0 |
| L* (III. C 2°): | 58-71 | 62-67 |

Tabla 8: Características Ópticas de Ejemplo (unidad IG pre o pos-tratamiento térmico)

| Característica | General | Lo Más Preferido |
|-------------------------------------|----------------|------------------|
| T _{vis} (o TY)(III. C 2°): | <= 50 % | <= 45 % |
| a* _t (III. C 2°): | de -8,0 a 2,0 | de -6,0 a 1,0 |
| b* _t (III. C 2°): | de -5,0 a 5,0 | de -4,0 a 4,0 |
| L* (III. C 2°): | <=77 | <=73 |
| R _f Y (III. C, 2 grad.): | de 10 a 30 % | de 12 a 26 % |
| a* _f (III. C, 2°): | de 0 a 10,0 | de 2,0 a 8,0 |
| b* _f (III. C, 2°): | de -18,0 a 0,0 | de -15,0 a -3,0 |
| L* (III. C 2°): | 37-62 | 41-58 |
| R _q Y (III. C, 2 grad.): | de 26 a 44 % | de 32 a 38 % |
| a* _g (III. C, 2°): | de -15,0 a 5,0 | de -12,0 a -7,0 |
| b* _g (III. C, 2°): | de -6,0 a 3,0 | de -3,0 a 2,0 |
| L* _g (III. C 2°): | 58-73 | 63-68 |

20 En determinadas realizaciones de ejemplo, puede resultar posible reducir la reflectancia del lado del vidrio con un revestimiento que contiene una capa de absorbedor. El color del lado del vidrio del artículo revestido y/o la unidad IG puede ser de un verde más "intenso". El factor solar (valor g) de un artículo revestido de color verde y/o unidad IG puede también reducirse en comparación con una pila de capas que tiene el mismo espesor de capa inclusiva de Ag (capa 7) pero sin capa de absorbedor de ajuste de reflectividad y/o color (capas 4 y/o 10).

25 Un artículo revestido de color verde formado de acuerdo con las realizaciones anteriores puede tener una reflectancia Y del lado de vidrio de aproximadamente 26 a 42 %, más preferentemente de aproximadamente 28-40 %, y lo más preferentemente de aproximadamente 30 a 36 % en determinadas realizaciones de ejemplo, cuando se mide de forma monolítica. En determinadas realizaciones de ejemplo, el artículo revestido de color verde (unidad IG) puede tener una reflectancia de vidrio exterior de aproximadamente 26 a 44 %, más preferentemente de aproximadamente 30-40 %, y lo más preferentemente de aproximadamente 32-38 %.

30 En determinadas realizaciones de ejemplo, el artículo revestido de color verde (monolíticamente) puede tener un valor de a*_g de aproximadamente -15 a -5, más preferentemente de aproximadamente -13 a -6, y lo más

- preferentemente de aproximadamente -12 a -7. En determinadas realizaciones de ejemplo, un artículo revestido de color verde (monolíticamente) puede tener un valor de b^*_g de aproximadamente -6 a 3, más preferentemente de aproximadamente -4 a 2, y lo más preferentemente de aproximadamente -3 a 1. Una unidad IG de acuerdo con la presente realización puede tener un valor de a^*_g de aproximadamente -15 a -5, más preferentemente de -13 a -6, y lo más preferentemente de aproximadamente -12 a -7. En determinadas realizaciones de ejemplo, un artículo revestido de color verde (unidad IG) puede tener un valor de b^*_g de aproximadamente -6 a 3, más preferentemente de aproximadamente -4 a 2, y lo más preferentemente de aproximadamente -3 a 2.
- En determinadas realizaciones de ejemplo, el artículo revestido de color verde (unidad IG) puede tener un valor de L^*_g de aproximadamente 58 a 73, más preferentemente de aproximadamente 60 a 70, y lo más preferentemente de aproximadamente 63 a 68.
- Puede suceder que la resistencia de lámina no sea mayor de aproximadamente 6,0 ohmios/cuadrado, más preferentemente no mayor de aproximadamente 5,0 ohmios/cuadrado, y lo más preferentemente no mayor de aproximadamente 4,0 ohmios/cuadrado. La resistencia de lámina puede incluso ser menor en determinadas realizaciones. Puede suceder que la emisividad no sea mayor de aproximadamente 0,06, más preferentemente no mayor de aproximadamente 0,05, y lo más preferentemente no mayor de aproximadamente 0,04.
- La transmisión visible para un artículo revestido de color verde, en particular para una unidad IG, puede ser de aproximadamente 30-45 %, en determinadas realizaciones de ejemplo. El Factor Solar puede ser de aproximadamente 26 a 32 para una unidad IG de acuerdo con determinadas realizaciones de ejemplo. De este modo, la selectividad para un artículo revestido de color verde puede ser de al menos aproximadamente 1,2, más preferentemente al menos aproximadamente 1,3, incluso más preferentemente 1,35, y lo más preferentemente al menos aproximadamente 1,40 a 1,43.
- Las realizaciones de ejemplo con color neutro (por ejemplo, un color reflectante del lado del vidrio) se han descrito anteriormente con respecto a las Figuras 1-5. La presente sección se aporta además de lo anterior con respecto a las realizaciones de color neutro. Una unidad IG que comprende un artículo revestido de color neutro puede tener una transmisión visible de aproximadamente 10 a 55 %, más preferentemente de aproximadamente 20 a 50 %, y lo más preferentemente de aproximadamente 30 a 48 %. Cuando el tinte deseado del artículo revestido y/o la unidad IG es neutro, las capas 4 y/o 10 pueden comprender o consistir esencialmente en NbZr. Las capas 4 y/o 10 pueden también comprender o consistir esencialmente en un óxido, nitruro u oxinitruro de NbZr. En un artículo revestido de color neutro y/o unidad IG, en determinadas realizaciones de ejemplo, puede ser que la capa 10 no esté presente. En diferentes realizaciones de ejemplo, la capa 10 puede estar presente aunque la capa 4 no esté presente. En otras realizaciones, no obstante, las capas 4 y/o 10 pueden ambas estar incluidas en el revestimiento. Las capas 4 y/o 10 puede estar oxidadas o sometidas a tratamiento con nitruro de forma parcial o completa.
- Las capas 4 y/o 10 en determinadas realizaciones de un artículo revestido de color neutro y/o unidad IG pueden tener un espesor de aproximadamente 10 a aproximadamente 150 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 15 a 75 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 20 a 50 angstrom. En otras realizaciones, la(s) capa(s) 4 y/o 10 puede(n) tener un espesor de aproximadamente 10 a 40 angstrom.
- En un artículo revestido de color neutro y/o unidad IG, las capas de dieléctrico 3 y/o 5 pueden comprender un nitruro de silicio y/o oxinitruro de silicio en determinadas realizaciones. La capa 3 puede tener un espesor de aproximadamente 70 a 1200 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 75 a 200 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 80 a 120 angstrom. En otras realizaciones, la capa 3 puede tener un espesor de aproximadamente 180 a 300 angstrom. En determinadas realizaciones de ejemplo de un artículo revestido de color neutro y/o unidad IG, la capa 5 puede tener un espesor de aproximadamente 20 a 1200 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 25 a 75 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 40 a 60 angstrom. En otras realizaciones, la capa 5 puede tener un espesor de aproximadamente 100 a 280 angstrom.
- Las capas 6 y/o 8 en determinadas realizaciones de ejemplo de un artículo revestido de color neutro y/o unidad IG pueden comprender níquel cromo, y/o un óxido, nitruro y/u oxinitruro de níquel cromo. En algunas realizaciones, las capas 6 y 8 pueden tener un espesor similar. No obstante, la invención no se limita a ello. Un espesor de ejemplo para las capas 6 y 8 es de 1 a 150 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 5 a 50 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 10 a 30 angstrom. En otras realizaciones de ejemplo, las capas 6 y/o 8 pueden tener un espesor de 10 a 50 angstrom.
- La capa 7 puede comprender plata y/u oro en determinadas realizaciones de ejemplo. El espesor de la capa 7 puede ser de aproximadamente 100 a 250 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 110 a 220 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 160 a 200 angstrom. Esta capa 7 más gruesa que incluye plata puede, de manera ventajosa, reducir la radiación IR, y puede reducir la transmisión visible si se desea. En otras realizaciones de ejemplo, la capa 7 puede tener un espesor de aproximadamente 115 a 155 angstrom.
- Las capas 9, 10 y/o 11 son opcionales en determinadas realizaciones. En determinadas realizaciones de ejemplo, puede ocurrir que únicamente haya una de las capas 9 y 11, y la capa 10 no esté incluida. Otras realizaciones

pueden tener las tres capas 9, 10 y 11. En diferentes realizaciones, las capas 9, 10 y 11 pueden estar presentes, y las capas 3, 4 y 5 no.

5 Cuando no se incluyen las capas 10 y 11, en determinadas realizaciones, la capa 9 puede tener un espesor de 70 a 1200 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 100 a aproximadamente 900 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 300 a 700 angstrom. Cuando se incluyen las capas 10 y 11, las capas 9 y/o 11 pueden tener un espesor de 70 a 1200 angstrom. En determinadas realizaciones de ejemplo de un artículo revestido de color neutro y/o unidad IG, puede suceder que las capas 10 y 11 no estén incluidas en el revestimiento. En otras realizaciones, las capas 9, 10 y/o 11 pueden estar presentes, y puede que las capas 3, 4 y/o 5 (en particular las capas 4 y 5) no estar presentes.

15 La capa 12 se puede proporcionar sobre la capa más externa en determinadas realizaciones de ejemplo. La capa 12 puede mejorar la durabilidad mecánica de un artículo revestido preparado de acuerdo con las realizaciones de ejemplo. La capa 12 puede comprender un óxido, nitruro u oxinitruro de circonio o aluminio. La capa 12 puede estar oxidada y/o sometida a tratamiento con nitruro de forma parcial y/o completa. En determinadas realizaciones de ejemplo, la capa 12 puede tener un espesor de 10 a 80 angstrom, más preferentemente, de aproximadamente 20 a 70 angstrom, y lo más preferentemente, de aproximadamente 30 a 50 angstrom. En otras realizaciones, la capa 12 puede tener un espesor de 10 a 60 angstrom.

20 En determinadas realizaciones de ejemplo, un artículo revestido de color neutro y/o unidad IG que contiene al menos una capa de absorbedor de ajuste de reflectividad y/o color puede tener una transmisión reducida, lo cual resulta deseable en determinadas aplicaciones, y reflectancia del lado de vidrio reducida, y/o bloqueo mejorado de rayos IR. En determinadas realizaciones de ejemplo, puede resultar deseable una transmisión de visible reducida. También se puede mejorar el color reflejado del lado del vidrio.

25 Los materiales de ejemplo y espesor para las capas de las realizaciones de la Figura 3(a), tales como las realizaciones de color neutro, se explican en la siguiente Tabla 9.

Tabla 9:
Materiales/Espesores de Ejemplo; Fig. 3(a) Realización

| Capa | Intervalo Más Preferido(Å) | Lo Más Preferido (Å) | Ejemplo (Å) |
|---|----------------------------|----------------------|-------------|
| Vidrio (espesor 1-10 mm) | | | |
| Si _x N _y (capa 3) | 70-1200 Å | 180-300 Å | 240 Å |
| NiCrN _x (capa 4) | 10-150 Å | 10-30 Å | 10 Å |
| Si _x N _y (capa 5) | 70-1200 Å | 100-280 Å | 190 Å |
| NiCr (capa 6) | 10-150 Å | 25-50 Å | 25 Å |
| Ag (capa 7) | 100-170 Å | 115-155 Å | 150 Å |
| NiCr (capa 8) | 10-150 Å | 10-50 Å | 25 Å |
| Si _x N _y (capa 9) | de 70 a 1200 Å | 300-700 Å | 580 Å |

30 En determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, los artículos revestidos de la presente memoria pueden tener las siguientes características solares y ópticas explicadas en la Tabla 10 cuando se miden de forma monolítica (antes o después de cualquier tratamiento térmico opcional).

Tabla 10:
Características Solares/Ópticas para Neutro (Monolítico)

| Característica | General | Más Preferido | Lo Más Preferido |
|------------------------------------|---------|---------------|------------------|
| R _s (ohmios/cuadrado.): | <= 5,0 | <= 4,0 | <= 3,5 |
| E _n : | <= 0,12 | <= 0,05 | <= 0,04 |
| T _{vis} (III. C 2°): | <= 55 % | <= 50 % | <= 48 % |

40 Además, en determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, los artículos revestidos de la presente memoria que se han tratado térmicamente de forma opcional hasta lograr un atemperado con alcance suficiente, y que se han acoplado a otro sustrato de vidrio para formar una unidad IG, pueden tener las siguientes características ópticas/solares de unidad IG.

Tabla 11: Características Ópticas de Ejemplo para Neutro (Monolítico pre o pos-tratamiento térmico)

| Característica | General | Lo Más Preferido |
|-------------------------------------|---------------|------------------|
| T _{vis} (o TY)(III. C 2°): | <= 55 % | <= 48 % |
| R _g Y (III. C, 2 grad.): | de 11 a 33 % | de 18 a 25 % |
| a* _g (III. C, 2°): | de -5,0 a 1,0 | de -3,0 a 0,0 |
| b* _g (III. C, 2°): | de -5,0 a 1,0 | de -4,0 a 0,0 |
| L* (III. C 2°): | 39-64 | 49-58 |

Tabla 12: Características Ópticas de Ejemplo (unidad IG pre o pos-tratamiento térmico)

| Característica | General | Lo Más Preferido |
|-------------------------------------|---------------|------------------|
| T _{vis} (o TY)(III. C 2°): | <= 50 % | <= 45 % |
| L* (III. C 2°): | <=77 | <=73 |
| R _f Y (III. C, 2 grad.): | de 15 a 27 % | de 18 a 25 % |
| L* (III. C 2°): | 45-59 | 49-58 |
| R _g Y (III. C, 2 grad.): | de 11 a 35 % | de 19 a 27 % |
| a* _g (III. C, 2°): | de -5,0 a 1,0 | de -3,0 a 0,0 |
| b* _g (III. C, 2°): | de -5,0 a 1,0 | de -4,0 a 0,0 |
| L* _g (III. C 2°): | 39-66 | 50-59 |

Monolíticamente, el artículo revestido de color neutro puede tener una transmisión visible de aproximadamente 40 a 48 %.

5 Un artículo revestido de color neutro formado de acuerdo con las realizaciones anteriores puede tener una reflectancia Y del lado del vidrio de aproximadamente 11 a 13 %, más preferentemente de aproximadamente 15-28 %, y lo más preferentemente de aproximadamente 18 a 25 % en determinadas realizaciones de ejemplo. Estos valores son para un artículo revestido monolítico. Una unidad IG con un artículo revestido de color neutro puede tener una reflectancia Y exterior de aproximadamente 11 a 35 %, más preferentemente de aproximadamente 16 a 30 % y lo más preferentemente de aproximadamente 19 a 27 %.

15 En determinadas realizaciones, monolíticamente, el artículo revestido de color neutro puede tener un valor de a*_g de aproximadamente -5 a 1, más preferentemente de aproximadamente -4 a 1, y lo más preferentemente de aproximadamente -3 a 0. En determinadas realizaciones de ejemplo, monolíticamente, un artículo revestido de color neutro puede tener un valor de b*_g de aproximadamente -5 a 1, más preferentemente de aproximadamente -4,5 a 1, y lo más preferentemente de aproximadamente -4 a 0. En determinadas realizaciones de ejemplo, monolíticamente, un artículo revestido de color neutro puede tener un valor de L*_g de aproximadamente 39 a 64, más preferentemente de aproximadamente 45 a 62 y lo más preferentemente de aproximadamente 49 a 58.

20 Una unidad IG con un artículo revestido de color neutro puede tener un valor de a*_g de aproximadamente -5 a 1, más preferentemente de aproximadamente -4 a 1, y lo más preferentemente de aproximadamente -3 a 0. La unidad IG de color neutro puede tener un valor de b*_g de aproximadamente -5 a 1, más preferentemente de aproximadamente -4,5 a 1, y lo más preferentemente de aproximadamente -4 a 0.

25 Puede suceder que la resistencia de lámina de un artículo revestido de color neutro no sea mayor de aproximadamente 5,0 ohmios/cuadrado, más preferentemente no mayor de aproximadamente 4,0 ohmios/cuadrado, y lo más preferentemente no mayor de aproximadamente 3,5 ohmios/cuadrado. La transmisión visible de una unidad IG de color neutro es preferentemente de aproximadamente 30 a 45 %, y el Factor Solar es de aproximadamente 28 a 32. Por tanto, la selectividad es preferentemente de al menos (o mayor que) aproximadamente 1,2, más preferentemente al menos (o mayor que) aproximadamente 1,3, y lo más preferentemente al menos (o mayor que) aproximadamente 1,40 o aproximadamente 1,43.

30 Puede suceder que la emisividad de un artículo revestido de color neutro no sea mayor o igual que aproximadamente 0,06, más preferentemente no sea mayor o igual que 0,05, y lo más preferentemente no sea mayor o igual que 0,04.

35 Las realizaciones de ejemplo con color azul (por ejemplo, color reflectante del lado del vidrio) se han descrito anteriormente – véanse Figuras 1-5. Esta sección es adicional a lo anterior con respecto a las realizaciones de color azul. Un artículo revestido que comprende un artículo revestido de color azul puede tener una transmisión visible de aproximadamente 10 a 55 %, más preferentemente de aproximadamente 20 a 50 %, y lo más preferentemente, de aproximadamente 30 a 48 %. Cuando el tinte deseado de un artículo revestido y/o unidad IG es azul, las capas 4 y/o 10 pueden comprender o consistir esencialmente en NbZr. También se puede usar un óxido y/u oxinitruro de NbZr para las capas de absorbedor 4 y/o 10. En un artículo revestido de color azul o unidad IG, en determinadas realizaciones de ejemplo, puede suceder que la capa 10 no esté presente. En determinadas realizaciones de ejemplo, la capa 10 puede estar presente mientras que la capa 4 no. En otras realizaciones, no obstante, las capas 4 y/o 10 pueden ambas estar incluidas en el revestimiento. Las capas 4 y/o 10 pueden estar oxidadas o sometidas a tratamiento con nitruro de forma parcial y/o completa.

40 Las capas 4 y/o 10 en determinadas realizaciones del artículo revestido de color azul y/o unidad IG pueden tener un espesor de 10 a 150 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 10 a 50 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 10 a 40 angstrom. Las capas 4 y/o 10 pueden ser incluso más finas en determinadas realizaciones de ejemplo.

45 En un artículo revestido de color azul y/o unidad IG, las capas de dieléctrico 3 y/o 5 pueden comprender nitruro de silicio y/o oxinitruro de silicio en determinadas realizaciones. La capa 3 puede tener un espesor de 700 a 1200 angstrom, más preferentemente de 100 a 400 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 150 a 350

angstrom. En determinadas realizaciones de ejemplo de un artículo revestido de color azul y/o unidad IG, la capa 5 puede tener un espesor de 20 a 1200 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 200 a 1200 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 500 a 900 angstrom.

5 Las capas 6 y/o 8 en determinadas realizaciones de ejemplo de un artículo revestido de color azul y/o unidad IG pueden comprender níquel cromo, y/o un óxido, nitruro y/u oxinitruro de níquel cromo. En algunas realizaciones, las capas 6 y 8 pueden tener un espesor similar. No obstante, la invención no se limita a ello. Un espesor de ejemplo para las capas 6 y 8 es de aproximadamente 10 a 150 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 10 a 50 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 10 a 40 angstrom. Las capas 6 y 8 pueden incluso ser más finas que 10 angstrom en algunas realizaciones.

La capa 7 puede comprender plata y/u oro en determinadas realizaciones de ejemplo. El espesor de la capa 7 puede ser de aproximadamente 100 a 170 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 110 a 160 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 120 a 140 angstrom.

15 Las capas 9, 10 y/o 11 son opcionales en determinadas realizaciones. En determinadas realizaciones de ejemplo, puede ocurrir que únicamente haya una de las capas 9 y 11, y la capa 10 no esté incluida. Otras realizaciones pueden tener las tres capas 9, 10 y 11. En diferentes realizaciones, las capas 9, 10 y 11 pueden estar presentes, y las capas 3, 4 y/o 5 no.

20 Cuando no se incluyen las capas 10 y 11, en determinadas realizaciones, la capa 9 puede tener un espesor de 70 a 1200 angstrom, más preferentemente de aproximadamente 100 a aproximadamente 900 angstrom, y lo más preferentemente de aproximadamente 300 a 700 angstrom. Cuando se incluyen las capas 10 y 11, las capas 9 y/o 11 pueden tener un espesor de 70 a 1200 angstrom. En determinadas realizaciones de ejemplo de un artículo revestido de color azul y/o unidad IG, puede suceder que las capas 10 y 11 no estén incluidas en el revestimiento. En otras realizaciones, las capas 9, 10 y/o 11 pueden estar presentes, y puede que las capas 3, 4 y/o 5 (en particular las capas 4 y/o 5) no estar presentes.

30 La capa 12 se puede proporcionar sobre la capa más externa en determinadas realizaciones de ejemplo. La capa 12 puede mejorar la durabilidad mecánica de un artículo revestido preparado de acuerdo con las realizaciones de ejemplo. La capa 12 puede comprender un óxido, nitruro u oxinitruro de circonio o aluminio. La capa 12 puede estar oxidada y/o sometida a tratamiento con nitruro de forma parcial y/o completa. En determinadas realizaciones de ejemplo, la capa 12 puede tener un espesor de 10 a 80 angstrom, más preferentemente, de aproximadamente 20 a 70 angstrom, y lo más preferentemente, de aproximadamente 30 a 50 angstrom.

35 En determinadas realizaciones de ejemplo, el artículo revestido de color azul y/o unidad IG que contiene al menos una capa de absorbedor para el ajuste de la reflectividad y/o el color puede tener una transmisión reducida, lo cual resulta deseable en determinadas aplicaciones, y menor reflectancia del lado del vidrio. El color reflejado del lado del vidrio también se puede mejorar.

40 Ajustando el espesor de las capas 3-12, se puede optimizar la reflectancia del lado del vidrio y el color de determinadas realizaciones de ejemplo. De manera deseable, la transmisión visible, en determinadas realizaciones, puede reducirse. En estas u otras realizaciones, el factor solar y/o la reflectividad también se pueden mejorar.

45 Los materiales de ejemplo y espesores para las capas de las realizaciones de la Figura 3(a), tales como las realizaciones de color azul, se explican en la siguiente Tabla 13.

Tabla 13:

| Capa | Materiales/Espesores de Ejemplo; Fig. 3(a) Realización | | |
|---|--|-----------------------------|-------------|
| | Lo Más Preferido(Å) | Intervalo Más Preferido (Å) | Ejemplo (Å) |
| Vidrio (espesor 1-10 mm) | | | |
| Si _x N _y (capa 3) | 70-1200 Å | 150-350 Å | 270 Å |
| NiCrN _x (capa 4) | 10-150 Å | 10-40 Å | 12 Å |
| Si _x N _y (capa 5) | 70-1200 Å | 500-900 Å | 700 Å |
| NiCr (capa 6) | 10-150 Å | 10-40 Å | 25 Å |
| Ag (capa 7) | 100-170 Å | 120-140 Å | 130 Å |
| NiCr (capa 8) | 10-150 Å | 10-40 Å | 25 Å |
| Si _x N _y (capa 9) | de 70 a 1200 Å | 300-700 Å | 430 Å |

50 En determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, los artículos revestidos de la presente memoria pueden tener las siguientes características solares y ópticas explicadas en la Tabla 10 cuando se miden de forma monolítica (antes o después de cualquier tratamiento térmico opcional).

Tabla 14:

| Característica | Características Solares/Ópticas para Azul (Monolítico) | | |
|---------------------------|--|---------------|------------------|
| | General | Más Preferido | Lo Más Preferido |
| R_s (ohmios/cuadrado.): | $\leq 6,0$ | $\leq 5,0$ | $\leq 4,0$ |
| E_n : | $\leq 0,06$ | $\leq 0,05$ | $\leq 0,04$ |
| T_{vis} (III. C 2°): | $\leq 55 \%$ | $\leq 50 \%$ | $\leq 48 \%$ |

5 Además, en determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención, los artículos revestidos de la presente memoria que se han tratado térmicamente de forma opcional hasta lograr un atemperado con alcance suficiente, y que se han acoplado a otro sustrato de vidrio para formar una unidad IG, pueden tener las siguientes características ópticas/solares de unidad IG.

Tabla 15: Características Ópticas de Ejemplo para Azul (Monolítico pre o pos-tratamiento térmico)

| Característica | General | Lo Más Preferido |
|------------------------------|------------------|------------------|
| T_{vis} (o TY)(III. C 2°): | $\leq 55 \%$ | $\leq 48 \%$ |
| R_{gY} (III. C, 2 grad.): | de 15 a 30 % | de 20 a 27 % |
| a^*_{g} (III. C, 2°): | de -4,0 a 2,0 | de -3,0 a 1,0 |
| b^*_{g} (III. C, 2°): | de -22,0 a -10,0 | de -19,0 a -15,0 |
| L^* (III. C 2°): | 45-62 | 51-59 |

10

Tabla 16: Características Ópticas de Ejemplo (unidad IG pre o pos-tratamiento térmico)

| Característica | General | Lo Más Preferido |
|------------------------------|------------------|------------------|
| T_{vis} (o TY)(III. C 2°): | $\leq 50 \%$ | $\leq 45 \%$ |
| L^* (III. C 2°): | ≤ 77 | ≤ 73 |
| R_{fY} (III. C, 2 grad.): | de 15 a 30 % | de 18 a 28 % |
| L^* (III. C 2°): | 45-62 | 49-60 |
| R_{gY} (III. C, 2 grad.): | de 17 a 32 % | de 21 a 28 % |
| a^*_{g} (III. C, 2°): | de -5,0 a 2,0 | de -3,5 a 1,0 |
| b^*_{g} (III. C, 2°): | de -22,0 a -10,0 | de -19 a -15,0 |
| L^*_{g} (III. C 2°): | 48-64 | 52-60 |

15

El artículo revestido de color azul preparado de acuerdo con las realizaciones anteriores (monolíticamente) puede tener una reflectancia Y del lado del vidrio de aproximadamente 15 a 30 %, más preferentemente de aproximadamente 17-29 %, y lo más preferentemente de aproximadamente 20 a 27 % en determinadas realizaciones. La unidad IG de color azul puede tener una reflectancia Y exterior de aproximadamente 17 a 32 %, más preferentemente de aproximadamente 19 a 30 % y lo más preferentemente de aproximadamente 21 a 28 %.

20

En determinadas realizaciones de ejemplo, el artículo revestido de color azul (monolíticamente) puede tener un valor de a^*_{g} de aproximadamente -4 a 2, más preferentemente de aproximadamente -3,5 a 1,5, y lo más preferentemente de aproximadamente -3 a 1. En determinadas realizaciones de ejemplo, un artículo revestido de color azul (monolíticamente) puede tener un valor de b^*_{g} de aproximadamente -22 a -10, más preferentemente de aproximadamente -21 a -12, y lo más preferentemente de aproximadamente -19 a -15. En determinadas realizaciones de ejemplo, un artículo revestido de color azul (monolíticamente) puede tener un valor de L^*_{g} de aproximadamente 45 a 62, más preferentemente de aproximadamente 48 a 60 y lo más preferentemente de aproximadamente 51 a 59. Una unidad IG de color azul puede tener un valor de L^*_{g} de aproximadamente 48 a 64, más preferentemente de aproximadamente 50 a 62, y lo más preferentemente de aproximadamente 52 a 60.

25

30

En determinadas realizaciones de ejemplo, el artículo revestido de color azul (unidad IG) puede tener un valor de a^*_{g} de aproximadamente -5 a 2, más preferentemente de aproximadamente -4 a 1,5, y lo más preferentemente de aproximadamente -3,5 a 1,0. En determinadas realizaciones de ejemplo, un artículo revestido de color azul (unidad IG) puede tener un valor de b^*_{g} de aproximadamente -22 a -10, más preferentemente de aproximadamente -21 a -12, y lo más preferentemente de aproximadamente -19 a -15.

35

Puede suceder que la resistencia de lámina de un artículo revestido de color azul de acuerdo con determinadas realizaciones de ejemplo sea menor de aproximadamente 6,0 ohmios/cuadrado, más preferentemente menor de aproximadamente 5,0 ohmios/cuadrado, y lo más preferentemente menor de aproximadamente 4,0 ohmios/cuadrado. La emisividad puede ser menor de aproximadamente 0,06, más preferentemente menor de aproximadamente 0,05, y lo más preferentemente menor de aproximadamente 0,04.

40

La transmisión visible de una unidad IG preparada de acuerdo con una de estas realizaciones de ejemplo puede ser preferentemente de aproximadamente 30-45 %, e incluso más preferentemente de aproximadamente 35-43 %. El Factor Solar puede ser de aproximadamente 29 a 33, y de este modo la selectividad es de al menos aproximadamente 1,2, más preferentemente de al menos aproximadamente 1,30 y lo más preferentemente de aproximadamente 1,40.

45

Se aprecia que las tablas de la presente memoria descriptiva representan determinadas realizaciones de ejemplo, y

la invención no se encuentra limitada a las mismas.

Cualquier y/o la totalidad de las capas basadas en silicio comentadas en la presente memoria pueden estar impurificadas con otros materiales tales como acero inoxidable o aluminio en determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención. Por ejemplo, cualquiera y/o la totalidad de las capas basadas en silicio comentadas en la presente memoria pueden incluir opcionalmente de aproximadamente 0-15 % de aluminio, más preferentemente de aproximadamente 1 a 10 % de aluminio, en determinadas realizaciones de ejemplo de la presente invención. La(s) capa(s) basada(s) en silicio puede(n) depositarse por medio de metalizado por bombardeo de una diana de Si o SiAl en determinadas realizaciones de la presente invención. También se puede proporcionar oxígeno en determinados casos en las capas de nitruro de silicio.

Las descripciones anteriores de la composición de capa y espesor no se encuentran limitadas a las realizaciones de un color específico.

También se puede(n) proporcionar otra(s) capa(s) por debajo o por encima del revestimiento ilustrado. De este modo, aunque el sistema de capas o revestimiento está "sobre" o "soportado por" el sustrato 1 (directa o indirectamente), se puede(n) proporcionar otra(s) capa(s) entre el mismo. De esta forma, 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, se pueden retirar determinadas capas del revestimiento ilustrado en determinadas realizaciones, al tiempo que se pueden añadir otras capas entre las diversas capas o se pueden separar las diversas capa(s) con otra(s) capa(s) añadidas entre las secciones separadas en otras realizaciones de la presente invención sin que ello suponga apartarse del espíritu global de determinadas realizaciones de la presente invención.

25 Ejemplos y ejemplos comparativos

Ejemplos de Referencia

1-5: Bronce

Se llevó a cabo una simulación de un artículo revestido con color de bronce. Se simuló un metalizado por bombardeo de revestimiento 30 de baja E como se describe en determinadas realizaciones sobre un sustrato de vidrio transparente de 6 mm. La pila simulada para un artículo revestido de color de bronce presentó capas de espesores aproximados a los que se recogen en el listado siguiente:

Tabla 17: Espesores de Capa del Ejemplo 1

| Capa | Ejemplo 1 (Å) |
|---|-------------------------|
| Vidrio (1-10 mm de espesor) | 6mm vidrio transparente |
| Si ₃ N ₄ (capa 3) | 140 Å |
| NiCrN _x (capa 4) | 50 Å |
| Si ₃ N ₄ (capa 5) | 320 Å |
| NiCrN _x (capa 6) | 30 Å |
| Ag (capa 7) | 130 Å |
| NiCrN _x (capa 8) | 30 Å |
| Si ₃ N ₄ (capa 9) | 480 Å |

La siguiente tabla contiene una comparación de las propiedades (simuladas) del artículo revestido con color de bronce del Ejemplo 1 usando la capa de absorbedor y un artículo revestido sin la capa de absorbedor a modo de ejemplo comparativo.

Tabla 18: Ejemplo Comparativo y Ejemplo 1

| Característica | Sin Capa de Absorbedor | Ej. 1-Absorbedor |
|--|------------------------|------------------|
| Capa | | |
| T _{vis} (mono) (o TY)(III. C 2°): | 42,9 % | 42,6 % |
| a* _t (III. C 2°): | -5,0 | -4,5 |
| b* _t (III. C 2°): | -10,0 | 1,4 |
| L* (III. C 2°): | 71,5 | 71,3 |
| R _f Y (III. C, 2 grad.): | 12,5 % | 12,2 % |
| a* _f (III. C, 2°): | 16,0 | 12,4 |
| b* _f (III. C, 2°): | 23,0 | -19,5 |
| L* (III. C 2°): | 42,0 | 41,6 |
| R _q Y (III. C, 2 grad.): | 23,9 % | 9,6% |
| a* _g (III. C, 2°): | 4,5 | 1,2 |
| b* _g (III. C, 2°): | 5,0 | 2,8 |
| L* (III. C 2°): | 56,0 | 37,1 |

| | | |
|--------------------|------|------|
| Factor Solar (IGU) | 28 | 28 |
| E _n : | 0,03 | 0,03 |

5 Como se ha comentado anteriormente, a través de la inclusión de una capa de absorbedor entre las capas de dieléctrico 3 y/o 5, se puede reducir la reflectancia del lado de vidrio del artículo revestido. La pila de capas simulada de acuerdo con las realizaciones de ejemplo muestra que es posible una reducción de un 50 % en la reflectancia del lado del vidrio, así como menos color rojizo sobre el lado del vidrio. También se mejora el color del lado de película. Además, la transmisión visible no se ve afectada de forma sustancial, y la emisividad de 0,03 es buena. En la simulación, se aplicó el revestimiento de baja E a un sustrato de vidrio sustancialmente transparente. El valor de a*_g de 1,2 y el valor de b*_g de 2,8 provocan que el artículo revestido parezca de color de bronce (pero menos rojizo) cuando se observa desde el exterior/lado del vidrio. Existe menos reflexión de exterior/lado del vidrio, lo cual resulta ventajoso desde el punto de vista arquitectónico y estético.

Los resultados de ensayo para un artículo revestido de color de bronce con capa de absorbedor son los siguientes:

15 **Tabla 19: Propiedades de Ejemplo Monolítico de Bronce**

| Característica | Ej. 2 | Ej. 3 | Ej. 4 | Ej. 5 |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| T _{vis} (o TY)(III. C 2°): | 43,7 % | 44,5 % | 44,1 % | 46,9 % |
| a* _t (III. C 2°): | -4,1 | -4,8 | -5,1 | -6,0 |
| b* _t (III. C 2°): | 3,7 | 2,7 | 2,6 | -0,2 |
| L* (III. C 2°): | 72,0 | 72,6 | 73,2 | 74,1 |
| R _f Y (III. C, 2 grad.): | 16,1 % | 15,2 % | | |
| a* _f (III. C, 2°): | 10,2 | 13,8 | | |
| b* _f (III. C, 2°): | -15,6 | -13,5 | | |
| L* (III. C 2°): | 47,1 | 45,9 | | |
| R _g Y (III. C, 2 grad.): | 11,9 % | 11,9 % | 11,3 % | 12,3 % |
| a* _g (III. C, 2°): | 2,1 | 2,1 | 3,1 | 4,1 |
| b* _g (III. C, 2°): | 1,9 | 2,3 | 1,2 | 1,2 |
| L* (III. C 2°): | 41,1 | 41,1 | 40,1 | 41,7 |
| Resistencia de Lámina (Ohmios/cuad.) | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,0 |

Se incorporaron los Ejemplos 2 y 3 en una unidad IG para el ensayo posterior:

Tabla 20: Propiedades de Ejemplo Unidad IG de Bronce

| Característica | Ej. 2 | Ej. 3 |
|-------------------------------------|--------|--------|
| T _{vis} (o TY)(III. C 2°): | 39,8 % | 40,5 % |
| a* _t (III. C 2°): | -4,5 | -5,2 |
| b* _t (III. C 2°): | 3,5 | 2,5 |
| L* (III. C 2°): | 69,3 | 69,8 |
| R _f Y (III. C, 2 grad.): | 21,5 % | 20,7 % |
| a* _f (III. C, 2°): | 6,1 | 8,4 |
| b* _f (III. C, 2°): | -11,4 | -9,8 |
| L* (III. C 2°): | 53,5 | 52,6 |
| R _g Y (III. C, 2 grad.): | 13,5 % | 13,6 % |
| a* _g (III. C, 2°): | 1,2 | 1,1 |
| b* _g (III. C, 2°): | 2,2 | 2,4 |
| L* (III. C 2°): | 43,5 | 43,7 |
| Factor Solar | 28,3 | 28,8 |

20 **Ejemplos de Referencia**

6-10: Verde

25 Se llevó a cabo una simulación de un artículo revestido con color verde. Se simuló un metalizado por bombardeo de revestimiento 30 de baja E sobre un sustrato de vidrio transparente de 6 mm. La pila simulada para el artículo revestido de color verde presentó capas de espesores aproximados a los que se recogen en el listado siguiente:

Tabla 21: Espesores de Capa del Ejemplo 6

| Capa | Ejemplo 6 (Å) |
|---|-------------------------|
| Vidrio (1-10 mm de espesor) | 6mm vidrio transparente |
| Si ₃ N ₄ (capa 3) | 280 Å |
| NiCrN _x (capa 4) | 50 Å |
| Si ₃ N ₄ (capa 5) | 1020 Å |
| NiCrN _x (capa 6) | 40 Å |
| Ag (capa 7) | 130 Å |

| | |
|---|-------|
| NiCrN _x (capa 8) | 40 Å |
| Si ₃ N ₄ (capa 9) | 510 Å |

La siguiente tabla contiene una comparación de las propiedades (simuladas) del artículo revestido con color verde usando la capa de absorbedor y un artículo revestido sin la capa de absorbedor.

5

Tabla 22

| Característica | Sin Capa de Absorbedor | Ej. 6-Absorbedor |
|--|------------------------|------------------|
| Capa | | |
| T _{vis} (mono) (o TY)(III. C 2°): | 44,0 % | 43,8 % |
| a* _t (III. C 2°): | 1,1 | -3,8 |
| b* _t (III. C 2°): | 1,2 | 2,6 |
| L* (III. C 2°): | 72,2 | 72,1 |
| R _f Y (III. C, 2 grad.): | 20,1 % | 11,0 % |
| a* _f (III. C, 2°): | 16,0 | 12,4 |
| b* _f (III. C, 2°): | 23,0 | -19,5 |
| L* (III. C 2°): | 52,0 | 39,6 |
| R _g Y (III. C, 2 grad.): | 38,5 % | 32,3 % |
| a* _g (III. C, 2°): | -8,0 | -12,0 |
| b* _g (III. C, 2°): | -1,0 | -1,0 |
| L* (III. C 2°): | 68,4 | 63,6 |
| Factor Solar (IGU) | 34 | 30 |
| E _n : | 0,03 | 0,03 |

Como se puede observar a partir de lo anterior, a través de la inclusión de una capa de absorbedor de ajuste de reflectividad y/o color, se puede reducir la reflectancia del lado de vidrio del artículo revestido. Además, la transmisión visible no se ve afectada de forma sustancial, y la emisividad de 0,03 es buena.

10

Se produjeron determinadas realizaciones de ejemplo como se describe en la presente memoria de artículos revestidos de color verde. Se revistieron con un revestimiento protector basado en óxido de circonio para aumentar la durabilidad mecánica.

15

Los resultados fueron los siguientes.

Tabla 23: Propiedades de Ejemplo Monolítico Verde

| Característica | Ej. 7 | Ej. 8 | Ej. 9 | Ej. 10 |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| T _{vis} (o TY)(III. C 2°): | 41,2 % | 44,1 % | 44,2 % | 43,4 % |
| a* _t (III. C 2°): | -3,8 | -4,6 | -2,9 | -3,4 |
| b* _t (III. C 2°): | -0,2 | -2,4 | -1,4 | -3,7 |
| L* (III. C 2°): | 70,3 | 72,3 | 70,3 | 71,8 |
| R _f Y (III. C, 2 grad.): | 16,6 % | 20,5 % | 17,3 % | 21,9 % |
| a* _f (III. C, 2°): | 8,3 | 6,7 | 6,8 | 4,3 |
| b* _f (III. C, 2°): | -14,1 | -8,4 | -12,4 | -6,2 |
| L* (III. C 2°): | 47,8 | 52,4 | 48,6 | 53,9 |
| R _g Y (III. C, 2 grad.): | 34,6 % | 35,3 % | 34,0 % | 35,0 % |
| a* _g (III. C, 2°): | -10,1 | -8,4 | -9,5 | -8,4 |
| b* _g (III. C, 2°): | 1,4 | 0,8 | -1,4 | -2,0 |
| L* (III. C 2°): | 65,4 | 66,0 | 65,0 | 65,7 |
| Resistencia de Lámina (Ohmios/cuad.) | 4,0 | 3,1 | 4,1 | 3,5 |

Se incorporaron los Ejemplos 7 y 8 a la unidad IG para el ensayo posterior:

20

Tabla 24: Propiedades de Ejemplo de Unidad IG Verde

| Característica | Ej. 7 | Ej. 8 |
|-------------------------------------|--------|--------|
| T _{vis} (o TY)(III. C 2°): | 38,3 % | 41,2 % |
| b* _t (III. C 2°): | -0,3 | -2,2 |
| L* (III. C 2°): | 68,2 | 70,3 |
| R _f Y (III. C, 2 grad.): | 22,4 % | 25,9 % |
| a* _f (III. C, 2°): | 4,8 | 3,9 |
| b* _f (III. C, 2°): | -10,9 | -6,9 |
| L* (III. C 2°): | 54,4 | 57,9 |
| R _g Y (III. C, 2 grad.): | 36,7 % | 37,7 % |
| a* _g (III. C, 2°): | -10,5 | -9,1 |
| b* _g (III. C, 2°): | 1,1 | 0,5 |
| L* (III. C 2°): | 67,1 | 67,9 |
| Factor Solar | 27,7 | 28,7 |

La transmisión visible, la resistencia de lámina y la emisividad fueron muy buenas.

Ejemplo de Referencia

5 **11- Neutro**

Se produjo un artículo revestido de color neutro. Se llevó a cabo un metalizado por bombardeo de la siguiente pila sobre un sustrato de vidrio transparente de 6 mm. El artículo revestido de color neutro incluyó las capas con los espesores aproximados que se muestran a continuación:

10

Tabla 25: Espesores de Capa del Ejemplo 11

| Capa | Ejemplo 11 (Å) |
|---|-------------------------|
| Vidrio (1-10 mm de espesor) | 6mm vidrio transparente |
| Si ₃ N ₄ (capa 3) | 240 Å |
| NiCrN _x (capa 4) | 10 Å |
| Si ₃ N ₄ (capa 5) | 190 Å |
| NiCrN _x (capa 6) | 25 Å |
| Ag (capa 7) | 150 Å |
| NiCrN _x (capa 8) | 25 Å |
| Si ₃ N ₄ (capa 9) | 580 Å |

Las pilas de ejemplo 12 y 13 se prepararon basándose en la capa 11 y otras realizaciones divulgadas en la presente memoria. Los resultados son los siguientes.

15

Tabla 26: Propiedades de Ejemplo Monolítico Neutro

| Característica | Ej. 12 | Ej. 13 |
|--------------------------------------|--------|--------|
| T _{vis} (o TY)(III. C 2°): | 43,2 % | 43,9 % |
| a* _t (III. C 2°): | -3,5 | -3,7 |
| b* _t (III. C 2°): | 9,7 | 7,1 |
| L* (III. C 2°): | 71,7 | 72,2 |
| R _f Y (III. C, 2 grad.): | 20,3 % | 22,7 % |
| a* _f (III. C, 2°): | 4,5 | 4,4 |
| b* _f (III. C, 2°): | 24,9 | 23,1 |
| L* (III. C 2°): | 52,2 | 54,8 |
| R _g Y (III. C, 2 grad.): | 21,3 % | 22,0 % |
| a* _g (III. C, 2°): | 0,1 | 0,6 |
| b* _g (III. C, 2°): | -3,0 | -3,6 |
| L* (III. C 2°): | 53,3 | 54,0 |
| Resistencia de Lámina (Ohmios/cuad.) | 3,6 | 3,2 |

Se incorporaron los Ejemplos 12 y 13 a la unidad IG para el ensayo posterior:

20

Tabla 27: Propiedades de Ejemplo de Unidad IG Neutro

| Característica | Ej. 12 | Ej. 13 |
|-------------------------------------|--------|--------|
| T _{vis} (o TY)(III. C 2°): | 40,0 % | 40,6 % |
| a* _g (II. C, 2°): | -3,3 | -3,6 |
| b* _t (III. C 2°): | 8,6 | 6,3 |
| L* (III. C 2°): | 69,5 | 69,9 |
| R _f Y (III. C, 2 grad.): | 25,8 % | 27,8 % |
| a* _f (III. C, 2°): | 1,7 | 1,8 |
| b* _f (III. C, 2°): | -19,9 | -18,8 |
| L* (III. C 2°): | 57,8 | 59,7 |
| R _g Y (III. C, 2 grad.): | 23,2 % | 24,2 % |
| a* _g (III. C, 2°): | -0,3 | 0,0 |
| b* _g (III. C, 2°): | -2,1 | -2,9 |
| L* (III. C 2°): | 55,3 | 59,3 |
| Factor Solar | 29,1 | 29,2 |

Ejemplos de Referencia

14-16 y Ejemplos Comparativos – Neutro

25

Se preparó un artículo revestido de color neutro con las siguientes pilas – los espesores están en nanómetros (nm):

Tabla 28

| Material de Capa | Ejemplo Comparativo A | Ejemplo Comparativo B | Ej. 14 | Ej. 15 | Ej. 16 |
|------------------|-----------------------|-----------------------|--------|--------|--------|
| SiN _x | 65,0 | 39,7 | 39,7 | 38,3 | 37,5 |
| NiCr | 5,0 | 3,8 | 3,8 | 1,5 | 1,5 |
| Ag | 12,0 | 6,9 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| NiCr | 2,5 | 4,9 | 3,5 | 2,0 | 2,0 |
| SiN _x | 14,0 | 21,9 | 10,0 | 11,9 | 19,6 |
| NiCr | | | 1,0 | 3,4 | 2,8 |
| SiN _x | | | 20,0 | 13,8 | 8,0 |
| vidrio de 6 mm | | | | | |

5 En el Ejemplo 14, la capa de SiN_x inferior se separó, y se introdujo una capa fina metálica basada en NiCr como capa de absorbedor de ajuste de color y/o reflectividad. La función principal de la capa que incluye NiCr consiste en reducir la transmisión y la reflectancia. Mediante la colocación de esta capa entre dos capas de SiN_x, se reducen los cambios en la capa tras el tratamiento térmico.

10 En el Ejemplo 15, la capa basada en NiCr también se colocó entre dos capas de SiN_x para reducir la transmisión visible y la reflectancia exterior/lado del vidrio. La preparación de una capa más gruesa de NiCr (por ejemplo, 3,4 nm en lugar de 1,0 nm, o 34 angstrom en lugar de 10) mejora el color reflejado R_{exterior} de un a* positivo (rojo) y un b* ligeramente negativo (azul claro) a un a* negativo (verde) y un b* notablemente negativo (azul). No obstante, el espesor de las capas basadas en NiCr que rodean a la capa de plasta debe reducirse en esta realización.

15 En el Ejemplo 16, se reduce la capa basada en NiCr a partir del Ejemplo 15, y el espesor de la segunda capa de nitruro de silicio aumenta. Aunque el valor-g puede aumentar, esta pila tiene buenos valores de transmisión visible y reflectancia del lado del vidrio.

Ejemplo 17 – Neutro

20 Otro revestimiento de color neutro de ejemplo es la siguiente pila, con los espesores en nanómetros:

| |
|--|
| ZrO _x 4,5 nm |
| Si ₃ N _x 46,1 nm |
| NiCr 2,0 nm |
| Ag 18 nm |
| NiCr 2,0 nm |
| Si ₃ N _x 5,0 nm |
| NbZrN _x 3,4 nm |
| Si ₃ N _x 9,9 nm |
| Sustrato de vidrio |

25 NbZrN_x tiene un índice de refracción de aproximadamente 2,81 a 550 nm, y k es aproximadamente 2,12. El valor-g (Factor Solar) de esta pila es de aproximadamente 3 % mejor que uno sin capa de absorbedor, y esta pila permite la misma transmisión visible. De este modo, la selectividad aumenta. T_{vis} está entre 41,5 y 44,5 para la lámina de vidrio revestida monolítica. La reflectancia del lado de vidrio está entre 19 y 22 % y el valor de a*g está entre -0,5 y 1,0, y el valor de b*g está entre -4,0 y -1,0. El valor-U de esta pila está entre 1,1 y 1,2. Un valor-g óptimo (Factor Solar) para esta pila es de 0,28.

30 Ejemplos de Referencia

18 – Azul

35 Se produjo un artículo revestido de color azul. Se llevó a cabo un metalizado por bombardeo de la siguiente pila sobre un sustrato de vidrio transparente de 6 mm. El artículo revestido de color azul incluyó las capas con los espesores aproximados que se muestran a continuación:

Tabla 29: Espesores de Capa del Ejemplo 18

| Capa | Ejemplo 18 (Å) |
|---|-------------------------|
| Vidrio (1-10 mm de espesor) | 6mm vidrio transparente |
| Si ₃ N ₄ (capa 3) | 270 Å |
| NiCrN _x (capa 4) | 12 Å. |
| Si ₃ N ₄ (capa 5) | 700 Å |
| NiCrN _x (capa 6) | 25 Å |
| Ag (capa 7) | 130 Å |
| NiCrN _x (capa 8) | 25 Å |
| Si ₃ N ₄ (capa 9) | 430 Å |

Se revistieron las muestras con un revestimiento protector de óxido de circonio para aumentar la durabilidad mecánica.

5 Se simuló la pila de color azul que incluía la capa de absorbedor antes del ensayo, y se comparó con una pila de capas que no contenía la capa de absorbedor. Los resultados son los siguientes:

Tabla 30: Ejemplo Comparativo y Ej. 18

| Característica | Sin Capa de Absorbedor | Ej. 18- Capa de Absorbedor |
|--|------------------------|----------------------------|
| T _{vis} (mono) (o TY)(III. C 2°): | 40,7 % | 41,2 % |
| a* _t (III. C 2°): | -3,0 | -3,9 |
| b* _t (III. C 2°): | 1,0 | -1,7 |
| L* (III. C 2°): | 70,0 | 70,3 |
| R _f Y (III. C, 2 grad.): | 10,7 % | 13,8 % |
| a* _f (III. C, 2°): | 15,0 | 16,0 |
| b* _f (III. C, 2°): | 14,0 | 0,5 |
| L* (III. C 2°): | 39,0 | 43,9 |
| R _g Y (III. C, 2 grad.): | 22,0 % | 21,4 % |
| a* _g (III. C, 2°): | -0,8 | -0,8 |
| b* _g (III. C, 2°): | -16,5 | -16,5 |
| L* (III. C 2°): | 54,0 | 53,4 |
| Factor Solar (IGU.) | 31 | 29 |
| E _n : | 0,09 | 0,03 |

10 Se prepararon las pilas de capas de Ejemplo 19 y 20 en base el Ejemplo 18 y otras realizaciones divulgadas en la presente memoria. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 31: Propiedades de Ejemplo Monolítico Azul

| Característica | Ej. 19 | Ej. 20 |
|--------------------------------------|--------|--------|
| T _{vis} (o TY)(III. C 2°): | 42,8 % | 44,6 % |
| a* _g (III. C, 2°): | -3,4 | -4,4 |
| b* _t (III. C 2°): | 3,0 | 0,9 |
| L* (III. C 2°): | 71,4 | 72,6 |
| R _f Y (III. C, 2 grad.): | 19,1 % | 24,2 % |
| a* _f (III. C, 2°): | 10,1 | 8,3 |
| b* _f (III. C, 2°): | -9,5 | -6,8 |
| L* (III. C 2°): | 50,8 | 56,3 |
| R _g Y (III. C, 2 grad.): | 24,1 % | 25,3 % |
| a* _g (III. C, 2°): | 0,5 | 1,2 |
| b* _g (III. C, 2°): | -17,4 | -15,2 |
| L* (III. C 2°): | 56,2 | 57,4 |
| Resistencia de Lámina (Ohmios/cuad.) | 4,0 | 3,6 |

15 Aunque la invención se ha descrito en conexión con lo que se considera actualmente que es la realización más práctica y preferida, debe comprenderse que la invención no se encuentra limitada a la realización divulgada, sino que por el contrario, se pretende que abarque diversas modificaciones y configuraciones equivalentes incluidas en el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

20

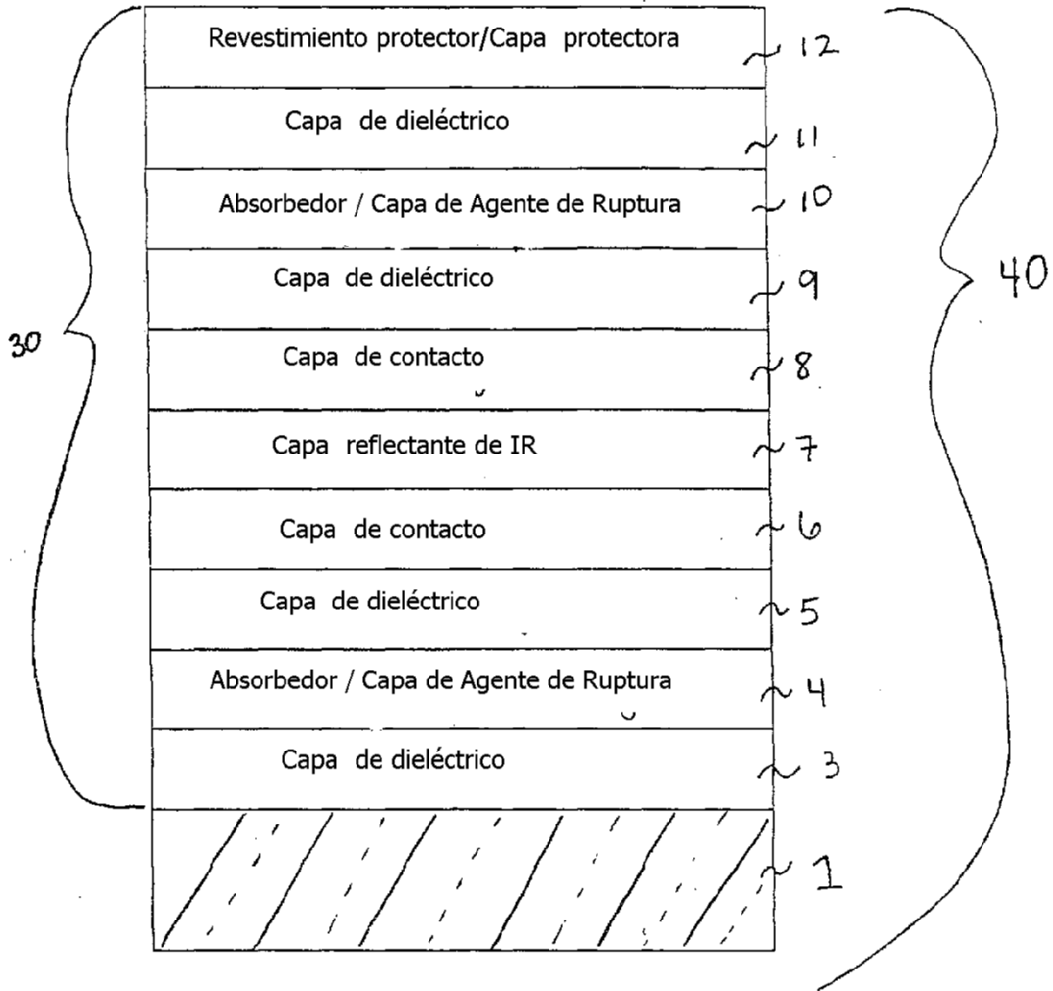
REIVINDICACIONES

1. Un artículo que comprende un revestimiento (30) sobre un soporte de un sustrato de vidrio (1), comprendiendo el revestimiento (30) hacia afuera a partir del sustrato de vidrio (1):
- 5 una primera capa de dieléctrico que comprende nitruro de silicio;
una primera capa de contacto (6);
una capa reflectante de IR (7) que comprende plata, en donde el revestimiento (30) tiene únicamente una capa reflectante de IR (7) que comprende plata;
- 10 una segunda capa de contacto (8), de forma que la primera y la segunda capas de contacto (6, 8) están cada una en contacto directo con la capa reflectante de IR (7);
una segunda capa de dieléctrico que comprende nitruro de silicio; y
en donde al menos una de las capas de dieléctrico primera y segunda que comprenden nitruro de silicio está separada por una capa de absorbedor (4, 10) que comprende NbZr,
- 15 en donde la capa de absorbedor está proporcionada de forma que el artículo revestido tiene un color neutro por medio de un valor de color a^*_g de aproximadamente -5,0 a 1,0 y un valor de b^*_g de aproximadamente -5,0 a 1,0, y es capaz de lograr dicha coloración cuando presenta únicamente una capa reflectante de IR que comprende plata.
- 20 2. El artículo revestido de la reivindicación 1, en donde el artículo revestido de color neutro tiene un valor de color a^*_g de aproximadamente -3,0 a 0 y un valor de b^*_g de aproximadamente -4,0 a 0.
3. El artículo revestido de la reivindicación 1, en el que el sustrato de vidrio está coloreado de forma sustancialmente transparente y el revestimiento proporciona la coloración neutra al artículo revestido.
- 25 4. El artículo revestido de la reivindicación 1, en la que la capa de absorbedor que comprende NbZr está oxidada y/o sometida a tratamiento con nitruro.
5. Una unidad de ventana de vidrio aislante (IG) de color verde que incluye los sustratos de vidrio primero y segundo (1, 50) y un revestimiento (30) soportado por al menos el primer sustrato de vidrio (1), comprendiendo el revestimiento (30) hacia afuera desde el primer sustrato de vidrio:
- 30 una primera capa de dieléctrico (3);
una capa de absorbedor (4);
35 una segunda capa de dieléctrico (5);
una primera capa de contacto (6);
una capa reflectante de IR (7) que comprende plata, en donde el revestimiento (30) tiene únicamente una capa reflectante de IR (7) que comprende plata;
una segunda capa de contacto (8); y
40 una tercera capa de dieléctrico (9, 11),
en donde la unidad IG tiene una transmisión en el visible de aproximadamente el 30 al 48 %, y un color verde por medio de un valor de color a^*_g de aproximadamente -15,0 a -5,0 y un valor de color b^*_g de aproximadamente -6,0 a 3,0, y en donde la unidad de ventana IG es capaz de lograr estas características que incluyen color verde cuando presenta únicamente una capa reflectante de IR (7) que comprende plata, en donde la capa de absorbedor comprende Nb y Zr.
- 45 6. La unidad IG de la reivindicación 5, en la que la capa de absorbedor comprende NbZr, y en la que la primera y la segunda capas de dieléctrico son sustancialmente del mismo material y cada una de las capas de dieléctrico primera y segunda está en contacto directo con la capa de absorbedor.
- 50 7. Un artículo revestido de color neutro que incluye un revestimiento (30) soportado por un sustrato de vidrio (1), comprendiendo el revestimiento (30) hacia afuera a partir del sustrato de vidrio (1):
- 55 una primera capa de dieléctrico (3);
una capa de absorbedor (4) que comprende Nb y Zr;
una segunda capa de dieléctrico (5), en donde la capa de absorbedor (4) está entre y en contacto directo con la primera y la segunda capas de dieléctrico (3, 5); una primera capa de contacto (6);
una capa reflectante de IR (7) que comprende plata, en donde el revestimiento (30) tiene únicamente una capa reflectante de IR (7) que comprende plata;
- 60 una segunda capa de contacto (8), en donde la primera y la segunda capas de contacto (6, 8) están cada una de ellas en contacto directo con la capa reflectante de IR (7);
una tercera capa de dieléctrico; y
en donde el artículo revestido es de color neutro y la capa de absorbedor está proporcionada con un espesor y una ubicación tales que el artículo revestido logra una coloración neutra al tiempo que tiene únicamente una
- 65 capa reflectante de IR (7) que comprende plata.

8. Un artículo revestido de color azul que incluye un revestimiento (30) soportado por un sustrato de vidrio (1), comprendiendo el revestimiento (30) hacia afuera desde el sustrato de vidrio (1):

- 5 una primera capa de dieléctrico (3);
- una capa de absorbedor (4) que comprende Nb y Zr;
- una segunda capa de dieléctrico (5), en donde la capa de absorbedor (4) está entre y en contacto directo con la primera y la segunda capas de dieléctrico (3, 5);
- una primera capa de contacto (6);
- una capa reflectante de IR (7) que comprende plata;
- 10 una segunda capa de contacto (8), en donde la primera y la segunda capas de contacto (6, 8) están cada una de ellas en contacto directo con la capa reflectante de IR (7);
- una tercera capa de dieléctrico; y
- en donde la capa de absorbedor (4) está proporcionada en una ubicación y con espesor tales que el artículo revestido logra una coloración azul al tiempo que tiene únicamente una capa reflectante de IR (7) que comprende
- 15 plata.

Figura 1



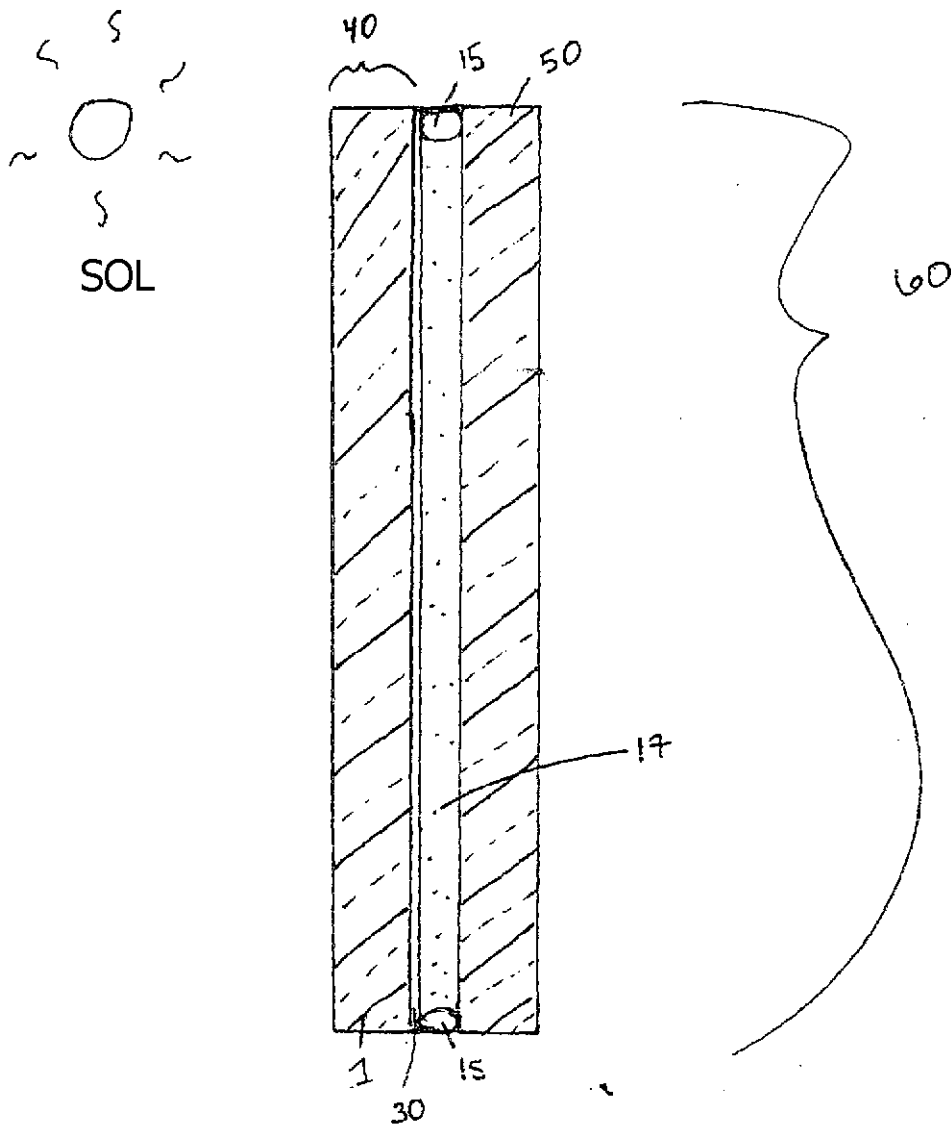


Figura 2

Figura 3(a)

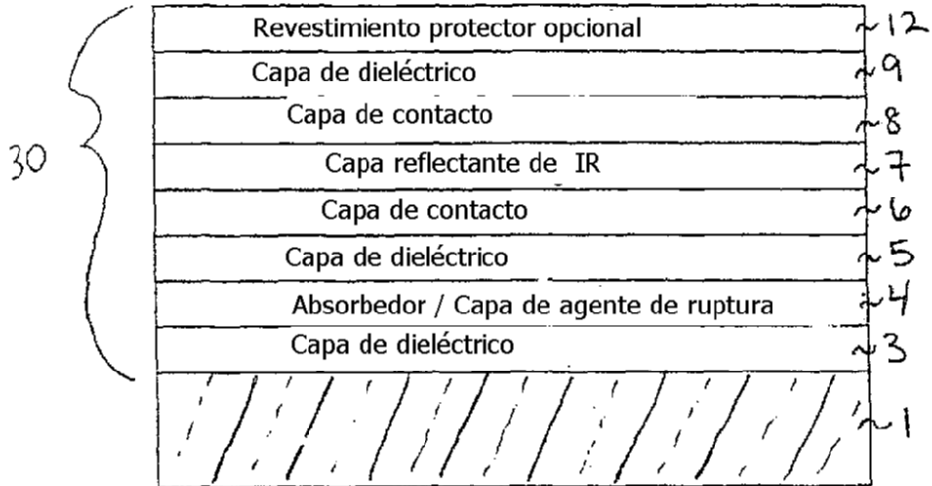


Figura 3(b)

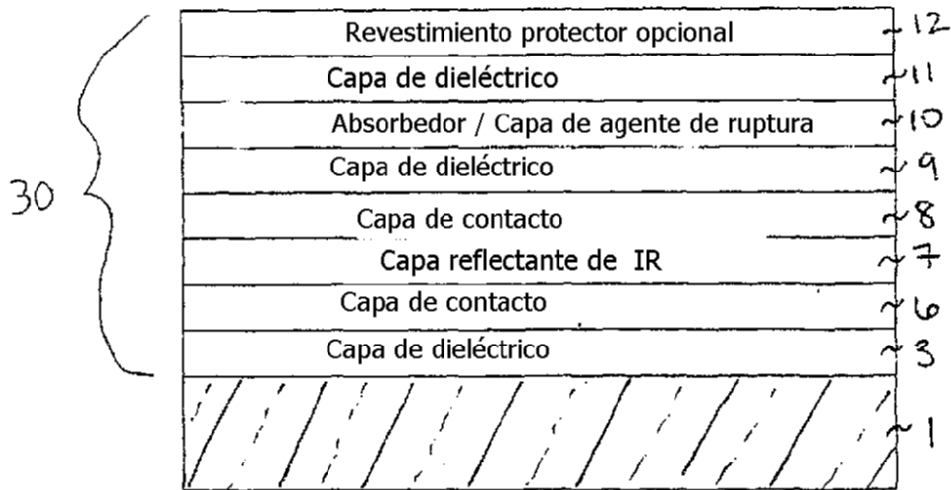


Figura 4(a)

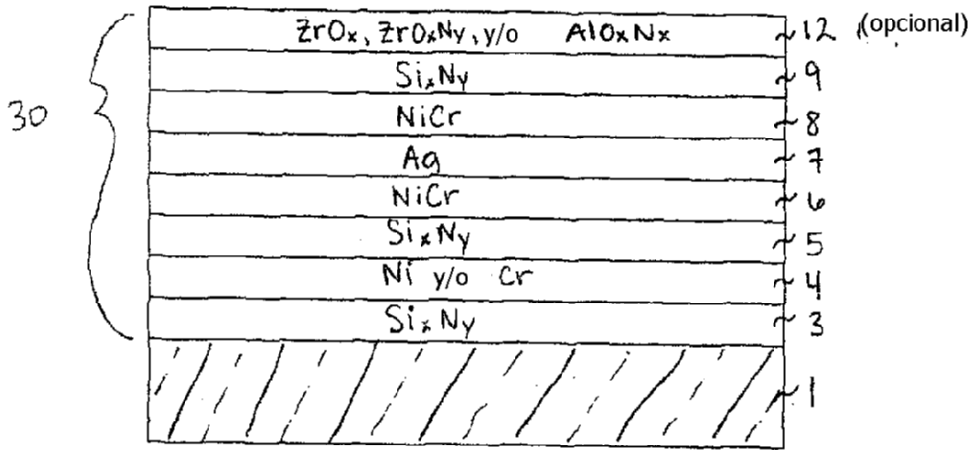


Figura 4(b)

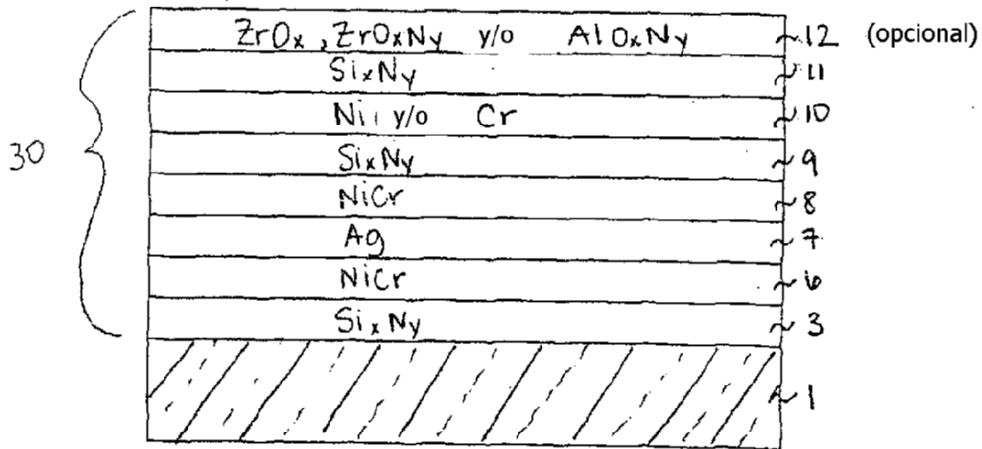


Figura 4(c)

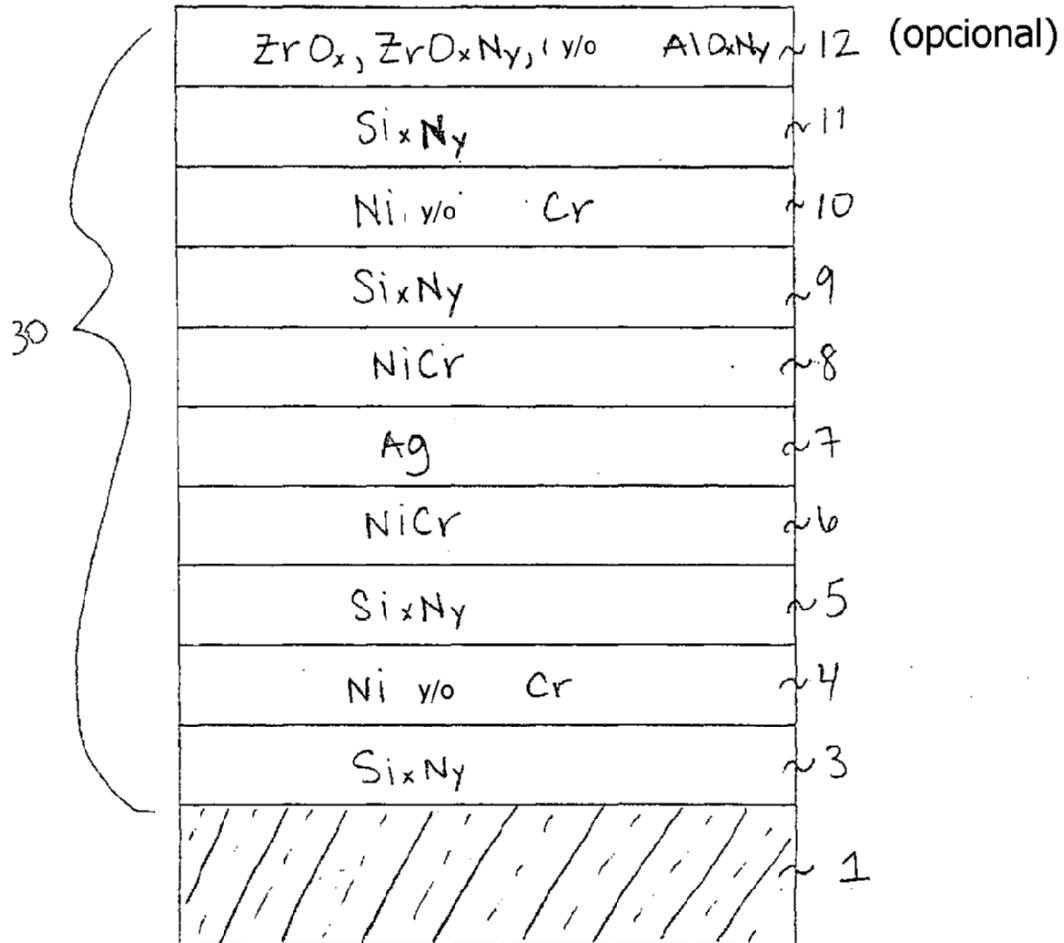


Figura 5(a)

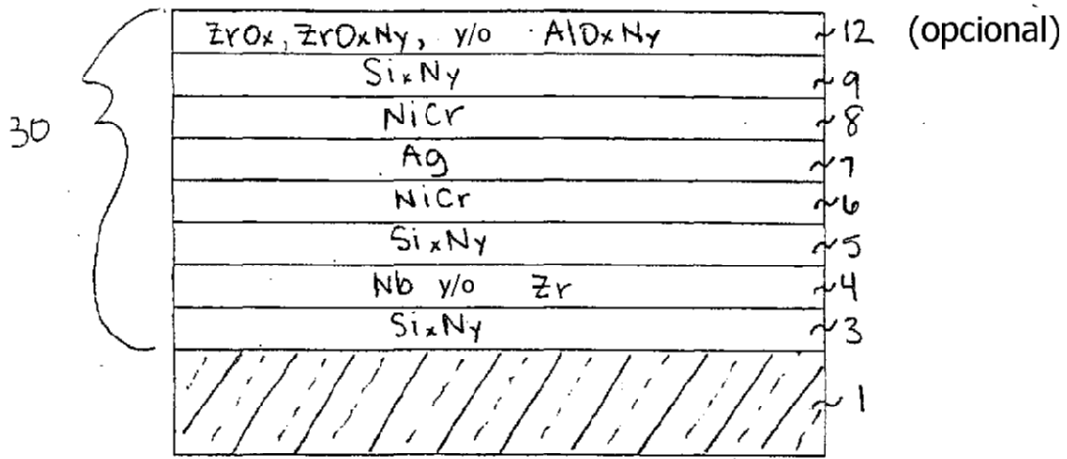


Figura 5(b)

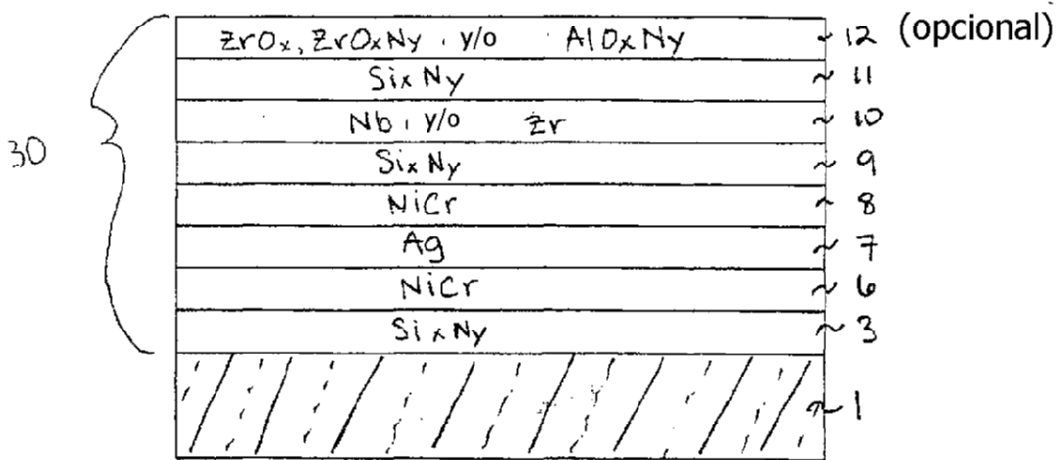


Figura 5(c)

