

REVESTIMIENTO REFLECTANTE CON PATRÓN ASIMÉTRICO

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente de EE.UU. número 18/329.661, presentada el 6 de junio de 2023, y reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de EE.UU. número 63/349.652, presentada el 7 de junio de 2022, cuyas divulgaciones se incorporan por referencia en su totalidad.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

[0002] Esta invención se refiere en general a los revestimientos reflectantes y a los artículos revestidos con revestimientos reflectantes.

Consideraciones Técnicas.

[0003] Los revestimientos reflectantes son conocidos en el campo de las transparencias arquitectónicas. Se conocen varios métodos para impartir un patrón en una transparencia o revestimiento que sea visible al ver la transparencia. Sin embargo, debido a la transmitancia luminosa de la transparencia, el patrón es visible cuando se mira desde ambas direcciones. Esto no es una ventaja para muchas aplicaciones de transparencia porque sólo se desea que el patrón sea visible desde una dirección, quedando la vista a través de la transparencia desde una segunda dirección sin obstáculos.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0004] En un aspecto de la presente invención, un artículo recubierto incluye: un sustrato que tiene una primera cara y una segunda cara opuesta a la primera; y un revestimiento estampado sobre al menos una parte de la segunda cara del sustrato, donde el revestimiento estampado incluye: una primera capa dieléctrica sobre al menos una parte de la segunda cara del sustrato; una capa absorbente sobre una primera porción de la primera capa dieléctrica y que incluye una primera estética reflejada, y ausente sobre una segunda porción de la primera capa dieléctrica y que incluye una segunda estética reflejada; y una segunda capa dieléctrica sobre al menos una parte de la capa absorbente; donde un contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada forma un patrón; y donde el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada es mayor al ver el artículo revestido desde una primera dirección, en comparación con ver el artículo revestido desde una segunda dirección.

[0005] A continuación se describirán y expondrán diversos ejemplos y aspectos no limitativos de la presente invención en las siguientes cláusulas numeradas:

[0006] Cláusula 1: El artículo recubierto comprende: un sustrato que tiene una primera cara y una segunda cara opuesta a la primera; y un revestimiento estampado sobre al menos una parte de la segunda cara del sustrato, en el que el revestimiento estampado comprende: una primera capa dieléctrica sobre al menos una parte de la segunda cara del sustrato; una capa absorbente sobre una primera porción de la primera capa dieléctrica y que comprende una primera estética reflejada, y ausente sobre una segunda porción de la primera capa dieléctrica y que comprende una segunda estética reflejada; y una segunda capa dieléctrica sobre al menos una parte de la capa absorbente; en el que un contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada forma un patrón; y en el que el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada es mayor cuando se ve el artículo revestido desde una primera dirección, en comparación con cuando se ve el artículo revestido desde una segunda dirección.

[0007] Cláusula 2: El artículo revestido de la cláusula 1, en el que el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada es mayor al ver el artículo revestido desde la segunda cara, en comparación con ver el artículo revestido desde la primera cara.

[0008] Cláusula 3: El artículo revestido de la cláusula 1 o la cláusula 2, en el que una relación entre un grosor de la segunda capa dieléctrica y un grosor de la primera capa dieléctrica está en el rango de 2:1 a 20:1.

[0009] Cláusula 4: El artículo recubierto de la cláusula 3, en el que la relación entre el grosor de la segunda capa dieléctrica y el grosor de la primera capa dieléctrica está en el intervalo de 3:1 a 5:1.

[0010] Cláusula 5: El artículo recubierto de cualquiera de las cláusulas 1-4, en el que la segunda capa dieléctrica tiene un grosor comprendido entre 25 nm y 100 nm.

[0011] Cláusula 6: El artículo recubierto de cualquiera de las cláusulas 1-5, en el que la primera capa dieléctrica tiene un grosor comprendido entre 2 nm y 20 nm.

[0012] Cláusula 7: El artículo recubierto de cualquiera de las cláusulas 1-6, en el que la capa absorbente comprende níquel, cromo, hierro, acero inoxidable, niobio, plata subcrítica o una combinación de los mismos.

[0013] Cláusula 8: El artículo recubierto de cualquiera de las cláusulas 1-7, que comprende además un recubrimiento funcional sobre al menos una parte del sustrato y sobre y/o bajo el recubrimiento estampado.

- [0014]** Cláusula 9: El artículo recubierto de la cláusula 8, en el que el recubrimiento funcional es un recubrimiento de control solar.
- [0015]** Cláusula 10: El artículo recubierto de cualquiera de las cláusulas 1-9, en el que la capa absorbente comprende un grosor en el intervalo de más de 0 nm a 5 nm.
- [0016]** Cláusula 11: El artículo recubierto de cualquiera de las cláusulas 1-10, en el que la capa absorbente comprende un grosor gradiente.
- [0017]** Cláusula 12: El artículo recubierto de cualquiera de las cláusulas 1-11, en el que el sustrato comprende un vidrio.
- [0018]** Cláusula 13: El artículo recubierto de cualquiera de las cláusulas 1-12, en el que el sustrato comprende un material plástico.
- [0019]** Cláusula 14: El artículo recubierto de cualquiera de las cláusulas 1-12, en el que el sustrato comprende un material plástico.
- [0020]** Cláusula 15: El artículo revestido de cualquiera de las cláusulas 1-14, en el que un grosor combinado de la primera capa dieléctrica y la segunda capa dieléctrica está en el intervalo de 40 nm a 60 nm.
- [0021]** Cláusula 16: El artículo revestido de la cláusula 8, en el que el revestimiento funcional comprende una capa continua de plata reflectante de infrarrojos.
- [0022]** Cláusula 17: El artículo revestido de la cláusula 8, en el que el revestimiento funcional comprende una capa de óxido de indio y estaño y/o una capa de óxido de estaño dopado con flúor.
- [0023]** Cláusula 18: El artículo recubierto de la cláusula 8, en el que el recubrimiento funcional comprende una capa halogenada.
- [0024]** Cláusula 19: El artículo recubierto de cualquiera de las cláusulas 1-18, en el que el artículo recubierto es un acristalamiento arquitectónico.
- [0025]** Cláusula 20: El artículo revestido de cualquiera de las cláusulas 1-19, en el que el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflectante es visible en la reflexión a las aves cuando se observa desde la segunda cara del artículo revestido.
- [0026]** Cláusula 21: El artículo revestido de cualquiera de las cláusulas 1-20, en el que la primera capa dieléctrica comprende un grosor tal que el patrón no es visible por reflexión cuando se observa desde la primera cara del artículo revestido; y en el que la segunda capa dieléctrica tiene un grosor tal que el patrón es visible por reflexión cuando se observa desde la segunda cara del artículo revestido.

[0027] Cláusula 22: El artículo revestido de cualquiera de las cláusulas 1-21, en el que el ΔE_{CMC} en la reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada cuando se ve desde el primer lado es inferior a 4.

[0028] Cláusula 23: El artículo revestido de cualquiera de las cláusulas 1-22, en el que el ΔE_{CMC} en la reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada cuando se ve desde el segundo lado es superior a 8.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0029] La invención se describirá con referencia a las siguientes figuras de dibujo en las que los números de referencia similares identifican partes similares.

[0030] La FIG. 1 es una vista lateral de una unidad de vidrio aislante (UVA) con un revestimiento según un aspecto de la presente invención;

[0031] La FIG. 2 es una vista lateral de un artículo recubierto según otro aspecto de la presente invención;

[0032] La FIG. 3A es una vista lateral de un revestimiento según un aspecto de la presente invención;

[0033] La FIG. 3B es una vista superior de un artículo recubierto con el revestimiento de la FIG. 3A;

[0034] La FIG. 3C es una vista inferior de un artículo recubierto con el revestimiento de la FIG. 3A;

[0035] La FIG. 4A es una vista lateral de un revestimiento según otro aspecto de la presente invención;

[0036] La FIG. 4B es una vista superior de un artículo recubierto con el revestimiento de la FIG. 4A;

[0037] La FIG. 4C es una vista inferior de un artículo recubierto con el revestimiento de la FIG. 4A;

[0038] La FIG. 5 es una vista lateral de un artículo recubierto según otro aspecto de la presente invención;

[0039] La FIG. 6 es una vista lateral de un artículo recubierto según otro aspecto de la presente invención; y

[0040] La FIG. 7 es una vista lateral de un artículo recubierto según otro aspecto de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

[0041] Tal y como se utiliza en este documento, los términos espaciales o direccionales, como "izquierda", "derecha", "interior", "exterior", "arriba", "abajo" y similares, se refieren a la invención tal y como se muestra en las figuras del dibujo. Sin embargo, debe entenderse que la invención puede asumir varias orientaciones alternativas y, en consecuencia, estos términos no deben considerarse limitantes. Además, tal y como se utiliza en el presente documento, todos los números que expresan las dimensiones, las características físicas, los parámetros de procesamiento, las cantidades de ingredientes, las condiciones de reacción y similares, utilizados en la especificación y las reivindicaciones deben entenderse modificados en todos los casos por el término "aproximadamente". Por consiguiente, a menos que se indique lo contrario, los valores numéricos establecidos en la siguiente especificación y reivindicaciones pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que se pretenden obtener con la presente invención. Como mínimo, y no como un intento de limitar la aplicación de la doctrina de los equivalentes al ámbito de las reivindicaciones, cada valor numérico debe interpretarse al menos a la luz del número de dígitos significativos declarados y aplicando las técnicas ordinarias de redondeo. Además, debe entenderse que todos los rangos aquí expuestos abarcan los valores de los rangos inicial y final, así como todos los subrangos incluidos en ellos. Por ejemplo, se debe considerar que un rango declarado de "1 a 10" incluye todos los subrangos entre (e inclusive) el valor mínimo de 1 y el valor máximo de 10; es decir, todos los subrangos que comienzan con un valor mínimo de 1 o más y terminan con un valor máximo de 10 o menos, por ejemplo, de 1 a 3.3, de 4.7 a 7.5, de 5.5 a 10, y similares. Además, tal y como se utiliza en este documento, los términos "formado sobre", "depositado sobre" o "proporcionado sobre" significan formado, depositado o proporcionado sobre pero no necesariamente en contacto con la superficie. Por ejemplo, una capa de revestimiento "formada sobre" un sustrato no excluye la presencia de una o más capas o películas de revestimiento de la misma o diferente composición situadas entre la capa de revestimiento formada y el sustrato. Los términos "región visible", "luz visible" o "espectro de luz visible" se refieren a la radiación electromagnética que tiene una longitud de onda en el rango de 380 nm a 800 nm. Los términos "región infrarroja", "radiación infrarroja" o "espectro infrarrojo" se refieren a la radiación electromagnética que tiene una longitud de onda en el rango de más de 800 nm a 100,000 nm. Los términos "región ultravioleta", "radiación ultravioleta" o "espectro ultravioleta (UV)" se refieren a la energía electromagnética que tiene una longitud de onda en el rango de 300 nm a menos de 380 nm. Además, todos los documentos, como, por ejemplo, las patentes emitidas y las solicitudes de patentes, a los que se hace referencia en este documento deben considerarse "incorporados

por referencia" en su totalidad. Como se utiliza aquí, el término "película" se refiere a una región de recubrimiento de una composición de recubrimiento deseada o seleccionada. Una "capa" puede comprender una o más "películas", y un "revestimiento" o "pila de revestimiento" puede comprender una o más "capas". El término "reflectividad asimétrica" significa que la reflectancia de la luz visible del revestimiento desde un lado es diferente a la del revestimiento desde el lado opuesto. Por "espesor crítico" se entiende un espesor por encima del cual un material de revestimiento forma una capa continua e ininterrumpida y por debajo del cual el material de revestimiento forma regiones discontinuas o islas del material de revestimiento en lugar de una capa continua. El término "espesor subcrítico" se refiere a un espesor inferior al espesor crítico, de manera que el material de recubrimiento forma regiones aisladas y no conectadas del material de recubrimiento. El término "aislado" significa que el material de recubrimiento no es una capa continua, sino que el material se deposita formando regiones aisladas o islas.

[0042] Para los fines de la siguiente discusión, la invención se discutirá con referencia a su uso con una transparencia arquitectónica, tal como, pero no limitado a, una unidad de vidrio aislante (UVA). Tal y como se utiliza en el presente documento, el término "transparencia arquitectónica" hace referencia a cualquier transparencia situada en un edificio, como ventanas y lucernarios, entre otros. No obstante, debe entenderse que la invención no se limita a su uso con dichas transparencias arquitectónicas, sino que podría practicarse con transparencias en cualquier campo deseado, como, por ejemplo, ventanas residenciales y/o comerciales laminadas o no laminadas, unidades de vidrio aislante, y/o transparencias para vehículos terrestres, aéreos, espaciales, sobre el agua y submarinos, transparencias personales como gafas y similares, espejos (p. ej., espejos recíprocos, espejos multifuncionales y/o similares), pantallas, acristalamientos dinámicos, revestimientos que impliquen un patrón funcional (por ejemplo, antenas y/o similares), ventanas con patrones para la compatibilidad de sensores (por ejemplo, infrarrojos), novedades como productos de consumo y/o similares, etc. Por lo tanto, debe entenderse que las modalidades ejemplares específicamente divulgadas se presentan simplemente para explicar los conceptos generales de la invención, y que la invención no se limita a estas modalidades ejemplares específicas. Además, aunque una «transparencia» típica puede tener una transmisión de luz visible suficiente como para que los materiales puedan verse a través de ella, en la práctica de la invención, la "transparencia" no tiene por qué ser transparente a la luz visible, sino que puede ser translúcida u opaca.

[0043] En la FIG. 1 se ilustra una transparencia 10 no limitativa que incorpora características de la invención. La transparencia 10 puede tener cualquier transmisión y reflexión de luz visible, radiación infrarroja y/o radiación ultravioleta que se desee. Por ejemplo, la transparencia 10 puede tener una transmisión de luz visible de cualquier cantidad deseada, por ejemplo, superior al 0% hasta el 100%. En una modalidad no limitante, la transparencia 10 puede tener una transmisión y/o reflexión de luz visible, radiación infrarroja o radiación ultravioleta diferente en función de la dirección desde la que se mire la transparencia 10.

[0044] La transparencia 10 de la FIG. 1 tiene la forma de una unidad de vidrio aislante convencional e incluye una primera lámina 12 con una primera superficie mayor 14 (superficie No. 1) y una segunda superficie mayor opuesta 16 (superficie No. 2). En la modalidad ilustrada no limitante, la primera superficie principal 14 está orientada hacia el exterior del edificio, es decir, es una superficie principal exterior, y la segunda superficie principal 16 está orientada hacia el interior del edificio. La transparencia 10 también incluye una segunda lámina 18 que tiene una superficie principal exterior (primera) 20 (superficie No. 3) y una superficie principal interior (segunda) 22 (superficie No. 4) y está separada de la primera lámina 12. Esta numeración de las superficies de las láminas se ajusta a la práctica convencional en el arte de la ventanería. La primera y segunda láminas 12, 18 pueden unirse entre sí de cualquier manera adecuada, como por ejemplo uniéndolas adhesivamente a un marco separador convencional 24. Entre las dos capas 12, 18 se forma un hueco o cámara 26. La cámara 26 puede rellenarse con una atmósfera seleccionada, como aire, o un gas no reactivo como argón o gas criptón. Se forma un revestimiento 100 (o cualquiera de los otros revestimientos descritos a continuación) sobre al menos una porción de una de las capas 12, 18, como por ejemplo, pero sin limitarse a ello, sobre al menos una porción del No. 2 superficie 16 o al menos una porción del No. 3 superficie 20. Aunque, si se desea, el recubrimiento también podría estar en la superficie No. 1 o en la No. 4. Encontrará ejemplos de unidades de vidrio aislante, por ejemplo, en las patentes estadounidenses números: 4,193,236; 4,464,874; 5,088,258; y 5,106,663.

[0045] En la práctica amplia de la invención, las capas 12, 18 de la transparencia 10 pueden ser del mismo o de diferentes materiales. Las capas 12, 18 pueden incluir cualquier material que tenga las características deseadas. Por ejemplo, una o más de las capas 12, 18 pueden ser transparentes o translúcidas a la luz visible. Por "transparente" se entiende que tiene una transmisión de luz visible de más del 0% o al 100%. Alternativamente, una o más de las capas 12, 18 pueden ser translúcidas. Por "translúcido" se entiende que permite el paso

de la energía electromagnética (por ejemplo, la luz visible) pero difunde esta energía de manera que los objetos del lado opuesto al espectador no son claramente visibles. Los ejemplos de materiales adecuados incluyen, pero no se limitan a, sustratos de plástico (como los polímeros acrílicos, como los poliacrilatos; polialquilmecrilatos, como polimetilmecrilatos, polietilmecrilatos, polipropilmecrilatos y similares; poliuretanos; policarbonatos; polialquiltereftalatos, como el polietilentereftalato (PET), los polipropilentereftalatos, los polibutilentereftalatos y similares; polímeros que contengan polisiloxano; o copolímeros de cualquier monómero para preparar éstos, o cualquier mezcla de los mismos); sustratos cerámicos; sustratos de vidrio; o mezclas o combinaciones de cualquiera de los anteriores. Por ejemplo, una o más de las capas 12, 18 pueden incluir vidrio de silicato de sosa convencional, vidrio de borosilicato o vidrio con plomo. El vidrio puede ser claro. Por "vidrio claro" se entiende un vidrio no tintado o no coloreado. Alternativamente, el vidrio puede ser tintado o de otro color. El vidrio puede ser recocido o tratado térmicamente. Tal y como se utiliza en este documento, el término "tratado térmicamente" significa templado o al menos parcialmente templado. El vidrio puede ser de cualquier tipo, como el vidrio flotado convencional, y puede ser de cualquier composición que tenga cualquier propiedad óptica, por ejemplo, cualquier valor de transmisión visible, transmisión ultravioleta, transmisión infrarroja y/o transmisión total de energía solar. Por "vidrio flotado" se entiende el vidrio formado por un proceso de flotación convencional en el que el vidrio fundido se deposita en un baño de metal fundido y se enfría de forma controlada para formar una cinta de vidrio flotado. Ejemplos de procesos de vidrio flotado se divulgan en las patentes estadounidenses núms. 4,466,562 y 4,671,155.

[0046] La primera y la segunda capa 12, 18 pueden ser cada una, por ejemplo, vidrio flotado transparente o puede ser vidrio tintado o coloreado o una capa 12, 18 puede ser vidrio transparente y la otra capa 12, 18 vidrio coloreado. Aunque no limitan la invención, los ejemplos de vidrios adecuados para la primera capa 12 y/o la segunda capa 18 se describen en las patentes números: 4,746,347; 4,792,536; 5,030,593; 5,030,594; 5,240,886; 5,385,872; y 5,393,593. Las primeras y segundas capas 12, 18 pueden tener cualquier dimensión deseada, por ejemplo, longitud, anchura, forma o grosor. En una transparencia automotriz ejemplar, la primera y la segunda lámina pueden tener un grosor de 1 mm a 10 mm cada una, como de 1 mm a 8 mm, como de 2 mm a 8 mm, como de 3 mm a 7 mm, como de 5 mm a 7 mm, como de 6 mm.

[0047] En referencia a la FIG. 2, según una realización limitante, el revestimiento 100 puede incluir un revestimiento estampado 120 sobre al menos una parte de una superficie principal de un sustrato 112 (por ejemplo, el núm. 2 superficie 116 de la primera capa 12).

[0048] En referencia a la FIG. 3A, en una realización no limitante, el revestimiento estampado 120 incluye una primera capa dieléctrica 122a sobre al menos una parte de una superficie principal de un sustrato 112 (por ejemplo, el núm. 2 superficie 116 de la primera capa 12). La primera capa dieléctrica 122a puede ser una única capa o puede comprender más de una película de materiales antirreflectantes y/o materiales dieléctricos, como, por ejemplo, óxidos metálicos, óxidos de aleaciones metálicas, haluros, nitruros, oxinitruros o mezclas de los mismos. La primera capa dieléctrica 122a puede ser transparente a la luz visible. Entre los ejemplos de óxidos metálicos o nitruros metálicos adecuados para la primera capa dieléctrica 122a, o cualquier película de la misma, se incluyen: óxidos, nitruros y/u oxinitruros de titanio, hafnio, circonio, niobio, zinc, bismuto, plomo, indio, estaño, aluminio, silicio y sus mezclas. Los óxidos metálicos pueden tener pequeñas cantidades de otros materiales, como el manganeso en el óxido de bismuto, el estaño en el óxido de indio, etc. Además, pueden utilizarse óxidos o nitruros de aleaciones metálicas o mezclas de metales, como los óxidos que contienen cinc y estaño (por ejemplo, el estannato de cinc, definido más adelante), los óxidos de aleaciones de indio y estaño, los nitruros de silicio, los nitruros de silicio y aluminio o los nitruros de aluminio. Además, pueden utilizarse óxidos metálicos dopados, como los óxidos de antimonio o de indio y estaño o los óxidos de silicio dopados con níquel o boro. La primera capa dieléctrica 122a puede ser una película sustancialmente monofásica, como una película de óxido de aleación metálica (por ejemplo, estannato de zinc), o puede ser una mezcla de fases compuestas de óxidos de zinc y estaño, o puede estar compuesta por una pluralidad de películas. Por ejemplo, la primera capa dieléctrica 122a puede incluir óxido de silicio, nitruro de silicio, nitruro de aluminio y silicio, óxido de aleación de zinc/estaño, óxido de zinc, óxido de estaño y/o dióxido de titanio.

[0049] En una modalidad no limitante, la primera capa dieléctrica 122a puede incluir un óxido de aleación de zinc/estaño. Por "óxido de aleación zinc/estaño" se entienden tanto las aleaciones verdaderas como las mezclas de los óxidos. El óxido de aleación zinc/estaño puede obtenerse por deposición en vacío por pulverización catódica magnetrónica a partir de un cátodo de zinc y estaño. Un cátodo no limitante puede comprender zinc y estaño en proporciones de 5 % en peso a 95 % en peso de zinc y 95 % en peso a 5 % en peso de estaño, como 10 % en peso a 90 % en peso de zinc y 90 % en peso a 10 % en peso de estaño. Sin embargo, también podrían utilizarse otras proporciones de zinc y estaño. Un óxido de

aleación metálica adecuado que puede estar presente en la primera capa dieléctrica 122 es el estannato de zinc. Por "estannato de zinc" se entiende una composición de $Zn_xSn_{1-x}O_{2-x}$ (Fórmula 1) donde "x" varía en el rango de mayor que 0 a menor que 1. Por ejemplo, "x" puede ser mayor que 0 y puede ser cualquier fracción o decimal entre mayor que 0 y menor que 1. Por ejemplo, cuando $x=2/3$, la Fórmula 1 es $Zn_{2/3}Sn_{1/3}O_{4/3}$, que se describe más comúnmente como " Zn_2SnO_4 ". Una película que contiene estannato de zinc tiene una o más de las formas de la Fórmula 1 en una cantidad predominante en la película.

[0050] En otra modalidad no limitante, la primera capa dieléctrica 122a puede incluir óxido de zinc. El óxido de zinc puede depositarse a partir de un cátodo de zinc que incluye otros materiales para mejorar las características de pulverización del cátodo. Por ejemplo, el cátodo de zinc puede incluir una pequeña cantidad (por ejemplo, hasta un 20 % en peso, hasta un 15 % en peso, hasta un 10 % en peso o hasta un 5 % en peso) de estaño para mejorar la pulverización catódica. En cuyo caso, la película de óxido de zinc resultante incluiría un pequeño porcentaje de óxido de estaño, por ejemplo, hasta un 10 % en peso de óxido de estaño, por ejemplo, hasta un 5 % en peso de óxido de estaño. Una capa de recubrimiento depositada a partir de un cátodo de zinc con hasta un 10 % en peso de estaño (añadido para mejorar la conductividad del cátodo) se denomina en el presente documento "película de óxido de zinc", aunque pueda haber una pequeña cantidad de estaño. Se cree que la pequeña cantidad de estaño en el cátodo (por ejemplo, inferior o igual al 10 % en peso, como inferior o igual al 5 % en peso) forma óxido de estaño en la capa predominantemente de óxido de zinc.

[0051] En otra modalidad no limitante, la primera capa dieléctrica 122a puede incluir óxido de estaño.

[0052] En otra modalidad no limitante, la primera capa dieléctrica 122a puede incluir nitruro de silicio.

[0053] En una modalidad no limitante, la primera capa dieléctrica 122a puede incluir una estructura multipelícula. Por ejemplo, la primera capa dieléctrica 122a puede incluir una primera película, como una película de óxido de aleación metálica. La primera película puede incluir un óxido de aleación de zinc/estaño, como estannato de zinc, nitruro de silicio, nitruro de aluminio y silicio u óxido de estaño. La primera capa dieléctrica 122a puede incluir una segunda película sobre la primera, que puede ser una película de óxido metálico. Por ejemplo, la segunda película puede incluir óxido de zinc.

[0054] En una modalidad no limitante, la primera capa dieléctrica 122a puede incluir una estructura multipelícula. Por ejemplo, la primera capa dieléctrica 122a puede incluir una

primera película sobre el sustrato. La primera película puede ser un óxido metálico, una película de óxido de aleación metálica, un nitruro metálico o un nitruro de aleación metálica. La primera película puede incluir un óxido de aleación de zinc/estaño, como estannato de zinc, nitruro de silicio, nitruro de aluminio y silicio u óxido de estaño. La primera capa dieléctrica 122a puede incluir una segunda película sobre la primera y en contacto directo con ésta, que puede ser una película de óxido metálico o un óxido de aleación metálica. Por ejemplo, la segunda película puede incluir óxido de zinc o estannato de zinc. Una tercera película sobre y en contacto directo con la segunda película puede incluir óxido de zinc.

[0055] La primera capa dieléctrica 122a puede tener un grosor de al menos 1 nm, o al menos 2 nm, o al menos 5 nm. La primera capa dieléctrica 122a puede tener un espesor de hasta 20 nm o hasta 15 nm. La primera capa dieléctrica 122a puede tener un espesor comprendido entre 1 nm y 20 nm, o entre 2 nm y 20 nm, o entre 5 nm y 15 nm.

[0056] El revestimiento estampado 120 incluye una capa absorbente 124 sobre al menos una parte de la primera capa dieléctrica 122a. La capa absorbente, que también puede denominarse capa reflectante, puede estar hecha de cualquier material absorbente conocido. Por ejemplo, la capa absorbente 124 puede incluir níquel, cromo, hierro, acero inoxidable, niobio, plata, mezclas de los mismos y/o combinaciones de éstos. En una modalidad no limitante, la capa absorbente 124 puede incluir plata subcrítica. Tal y como se utiliza aquí, "plata subcrítica" se refiere a la plata que tiene un grosor subcrítico. La capa absorbente 124 puede tener un grosor superior a 0 nm, o al menos 0.5 nm, o al menos 1 nm. La capa absorbente 124 puede tener un grosor de hasta 50 nm, o hasta 20 nm, o hasta 15 nm, o hasta 10 nm, o hasta 5 nm. Por ejemplo, la capa absorbente 124 puede tener un grosor comprendido entre 0 nm y 20 nm, o entre 0 nm y 15 nm, o entre 0 nm y 10 nm, o entre 0 nm y 5 nm, o entre 0,5 nm y 20 nm, o entre 0,5 nm y 15 nm, o entre 1 nm y 10 nm, o entre 1 nm y 5 nm. La capa absorbente 124 puede tener un grosor gradual. Tal y como se utiliza en el presente documento, "grosor gradiente" se refiere al grosor de la capa que aumenta o disminuye a lo largo de la misma creando picos y valles de material.

[0057] La capa absorbente 124 puede estar presente sobre una primera porción 126 de la primera capa dieléctrica 122a, donde esta primera porción 126 no cubre toda la porción de la primera capa dieléctrica 122a. La capa absorbente 124 sobre la primera porción 126 de la primera capa dieléctrica 122a puede tener una primera estética reflejada. La capa absorbente 124 puede estar ausente sobre una segunda porción 125 de la primera capa dieléctrica 122a. La falta de la capa absorbente 124 sobre la segunda porción 125 de la primera capa dieléctrica 122a puede producir una segunda estética reflejada. La primera estética reflejada

puede ser diferente de la segunda estética reflejada. Tal y como se utiliza en el presente documento, la estética reflejada se refiere al color reflejado por la luz visible (a^* , b^* , L^*) tal y como se mide mediante los sistemas CIE (1931) y CIELAB convencionales que comprenderá una persona con conocimientos ordinarios en la materia. Si la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada son diferentes, el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada produce un patrón reflejado. Tal y como se utiliza en el presente documento, el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada es la diferencia de color reflejado entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada tal que produce el patrón reflejado y que puede cuantificarse mediante la medida del ΔE_{CMC} en la reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada tal y como se describe en el presente documento.

[0058] La capa absorbente 124 puede formarse sobre la primera porción 126 de la primera capa dieléctrica 122a y ausente sobre la segunda porción 125 de la primera capa dieléctrica 122a para producir el patrón utilizando cualquier método conocido en la técnica, como por enmascaramiento, láser y/o rayas.

[0059] El revestimiento con patrones 120 incluye una segunda capa dieléctrica 128a sobre al menos una porción de la capa absorbente 124 y la primera capa dieléctrica 122a (en la segunda porción 125 donde la capa absorbente 124 está ausente). La segunda capa dieléctrica 128a puede ser una única capa o puede comprender más de una lima de materiales antirreflectantes y/o materiales dieléctricos, como, por ejemplo, óxidos metálicos, óxidos de aleaciones metálicas, nitruros metálicos, haluros, nitruros de aleaciones metálicas, oxinitruros, oxinitruros de aleaciones metálicas o mezclas de los mismos. La segunda dieléctrica 128a puede ser transparente a la luz visible. Ejemplos de óxidos metálicos, nitruros metálicos u oxinitruros metálicos adecuados para la segunda capa dieléctrica 128a, o cualquier película de la misma, incluyen óxidos, nitruros y/u oxinitruros de titanio, hafnio, circonio, niobio, zinc, bismuto, plomo, indio, estaño, aluminio, silicio y mezclas de los mismos. Los óxidos metálicos pueden tener pequeñas cantidades de otros materiales, como el manganeso en el óxido de bismuto, el estaño en el óxido de indio, etc. Además, pueden utilizarse óxidos de aleaciones metálicas o mezclas de metales, como los óxidos que contienen cinc y estaño (por ejemplo, el estannato de cinc, definido más adelante), óxidos de aleaciones de indio y estaño, nitruros de silicio, nitruros de aluminio y silicio o nitruros de aluminio. Además, pueden utilizarse óxidos metálicos dopados, como los óxidos de antimonio o de indio y estaño o los óxidos de silicio dopados con níquel o boro. La primera capa dieléctrica 122a puede ser una película sustancialmente monofásica, como una película

de óxido de aleación metálica (por ejemplo, estannato de zinc), o puede ser una mezcla de fases compuestas de óxidos de zinc y estaño, o puede estar compuesta por una pluralidad de películas. Por ejemplo, la segunda capa dieléctrica 128a puede incluir óxido de silicio, nitruro de silicio, óxido de aleación de zinc/estaño, óxido de zinc y/o dióxido de titanio.

[0060] En una realización no limitante, la segunda capa dieléctrica 128a puede incluir una estructura multicapa. Por ejemplo, la segunda capa dieléctrica 128a puede incluir una primera película, como una película de óxido metálico. La primera película puede incluir óxido de zinc. La segunda capa dieléctrica 128a puede incluir una segunda película sobre la primera, que puede ser una película de óxido de aleación metálica. Por ejemplo, la segunda película puede incluir un óxido de aleación de zinc/estaño, como el estannato de zinc. La segunda capa dieléctrica 128a puede incluir una tercera película sobre la segunda película. La tercera película puede incluir Si₃N₄, SiAlN, SiON, SiAlON, óxido de zinc o alguna combinación de los mismos.

[0061] La segunda capa dieléctrica 128a puede tener un grosor de al menos 25 nm, o al menos 30 nm, o al menos 40 nm, o al menos 50 nm. La segunda capa dieléctrica 128a puede tener un grosor de hasta 100 nm, o hasta 90 nm, o hasta 80 nm, o hasta 70 nm, o hasta 60 nm. La segunda capa dieléctrica 128a puede tener un grosor comprendido entre 25 nm y 100 nm, o entre 30 nm y 90 nm, o entre 40 nm y 80 nm, o entre 50 nm y 70 nm, o entre 50 nm y 60 nm.

[0062] En referencia a la FIG. 4A, en otra realización no limitante, el revestimiento estampado 120 puede comprender una primera capa dieléctrica 122b sobre al menos una parte de una superficie principal de un sustrato 112 (por ejemplo, la superficie No. 2 116 de la primera capa 12). La primera capa dieléctrica 122b puede comprender una única película o ser una estructura de varias películas. Por ejemplo, la primera capa dieléctrica 122b puede incluir una primera película, como una película de óxido de aleación metálica, una película de óxido metálico, una película de nitruro de aleación metálica o una película de nitruro metálico. La primera película puede incluir un óxido de aleación de zinc/estaño, como estannato de zinc, óxido de zinc, nitruro de silicio, nitruro de aluminio y silicio u óxido de estaño. La primera capa dieléctrica 122b puede incluir una segunda película sobre la primera, que puede ser una película de óxido metálico. Por ejemplo, la segunda película puede incluir óxido de zinc o estannato de zinc. The first dielectric layer 122b may include a second film over the first dielectric layer 122b, which may be a metal oxide film. Si la tercera película está presente, la segunda puede ser de estannato de zinc.

[0063] La primera capa dieléctrica 122b puede comprender cualquiera de los materiales que pueden utilizarse para la primera capa dieléctrica 122a.

[0064] La primera capa dieléctrica 122b puede tener un espesor de al menos 25 nm, o al menos 30 nm, o al menos 40 nm, o al menos 50 nm. La primera capa dieléctrica 122b puede tener un espesor de hasta 100 nm, o hasta 90 nm, o hasta 80 nm, o hasta 70 nm, o hasta 60 nm. La primera capa dieléctrica 122b puede tener un espesor comprendido entre 25 nm y 100 nm, o entre 30 nm y 90 nm, o entre 40 nm y 80 nm, o entre 50 nm y 70 nm, o entre 50 nm y 60 nm.

[0065] El revestimiento con patrón 120 puede incluir una capa absorbente 124 al menos en una parte de la primera capa dieléctrica 122b. La capa absorbente 124 puede estar hecha de cualquier material absorbente conocido. Por ejemplo, la capa absorbente 124 puede incluir níquel, cromo, hierro, acero inoxidable, niobio, plata, mezclas de los mismos y/o combinaciones de éstos. En una modalidad limitante, la capa absorbente 124 puede incluir plata subcrítica. Tal y como se utiliza aquí, "plata subcrítica" se refiere a la plata que tiene un grosor subcrítico. La capa absorbente 124 puede tener un grosor superior a 0 nm, o al menos 0.5 nm, o al menos 1 nm. La capa absorbente 124 puede tener un grosor de hasta 50 nm, o hasta 20 nm, o hasta 15 nm, o hasta 10 nm, o hasta 5 nm. Por ejemplo, la capa absorbente 124 puede tener un grosor comprendido entre 0 nm y 20 nm, o entre 0 nm y 15 nm, o entre 0 nm y 10 nm, o entre 0 nm y 5 nm, o entre 0,5 nm y 20 nm, o entre 0,5 nm y 15 nm, o entre 1 nm y 10 nm, o entre 1 nm y 5 nm. La capa absorbente puede tener un grosor gradual. Tal y como se utiliza en el presente documento, "grosor gradiente" se refiere al grosor de la capa que aumenta o disminuye a lo largo de la misma creando picos y valles de material.

[0066] La capa absorbente 124 puede estar presente sobre una primera porción 126 de la primera capa dieléctrica 122b, donde esta primera porción 126 no cubre toda la porción de la primera capa dieléctrica 122b. La capa absorbente 124 sobre la primera porción 126 de la primera capa dieléctrica 122b puede tener una primera estética reflejada. La capa absorbente 124 puede estar ausente sobre una segunda porción 125 de la primera capa dieléctrica 122b. La falta de la capa absorbente 124 sobre la segunda porción 125 de la primera capa dieléctrica 122a puede producir una segunda estética reflejada. La primera estética reflejada puede ser diferente de la segunda estética reflejada.

[0067] El revestimiento con patrón 120 puede comprender una segunda capa dieléctrica 128b sobre al menos una parte de la capa absorbente 124 y la primera capa dieléctrica 122b donde la capa absorbente 124 está ausente. La segunda capa dieléctrica 128b puede comprender cualquiera de los mismos materiales que la segunda capa dieléctrica 128a.

[0068] La segunda capa dieléctrica puede constar de una sola película o puede tener una estructura de varias películas. Por ejemplo, la segunda capa dieléctrica 128b puede incluir una primera película, como una película de óxido de aleación metálica o un óxido metálico. La primera película puede incluir un óxido de aleación de zinc/estaño, como el estannato de zinc, o el óxido de zinc. La segunda capa dieléctrica 128b puede incluir una segunda película sobre la primera, que puede ser una película de óxido metálico, una aleación de un óxido metálico, una película de nitruro metálico, una aleación de un nitruro metálico, una película de oxinitruro metálico o una aleación de oxinitruro metálico. Por ejemplo, la segunda película puede incluir óxido de zinc, estannato de zinc, nitruro de silicio u oxinitruro de silicio. La segunda capa dieléctrica 128b puede incluir una tercera película sobre la segunda película, que puede ser una película de óxido de aleación metálica. Por ejemplo, la tercera película puede incluir estannato de zinc, óxido de zinc, nitruro de silicio u oxinitruro de silicio.

[0069] La segunda capa dieléctrica 128b puede tener un grosor de al menos 1 nm, o al menos 2 nm, o al menos 5 nm. La segunda capa dieléctrica 128b puede tener un espesor de hasta 20 nm o hasta 15 nm. La segunda capa dieléctrica 128b puede tener un grosor comprendido entre 1 nm y 20 nm, o entre 2 nm y 20 nm, o entre 5 nm y 15 nm.

[0070] La primera capa dieléctrica 122a, 122b y la segunda capa dieléctrica 128a, 128b pueden tener grosores diferentes. Por ejemplo, en una modalidad no limitante mostrada en la FIG. 3A, la segunda capa dieléctrica 128a puede ser más gruesa que la primera capa dieléctrica 122a. Una relación entre el espesor de la segunda capa dieléctrica 128a y el espesor de la primera capa dieléctrica 122a puede ser de al menos 1,5:1, o al menos 2:1, o al menos 3:1, o al menos 4:1. La relación entre el espesor de la segunda capa dieléctrica 128a y el espesor de la primera capa dieléctrica 122a puede ser de hasta 40:1, o de hasta 20:1, o de hasta 15:1, o de hasta 10:1, o de hasta 8:1, o de hasta 5:1, o de hasta 4:1. Una relación entre el espesor de la segunda capa dieléctrica 128a y el espesor de la primera capa dieléctrica 122a puede estar en un rango de 1,5:1 a 40:1, o de 2:1 a 20:1, o de 3:1 a 15:1, o de 3:1 a 10:1, o de 3:1 a 8:1, o de 3:1 a 5:1.

[0071] En otra realización no limitante mostrada en la FIG. 4A, la primera capa dieléctrica 122b puede ser más gruesa que la segunda capa dieléctrica 128b. La relación entre el espesor de la primera capa dieléctrica 122b y el espesor de la segunda capa dieléctrica 128b puede ser de al menos 1,5:1, o al menos 2:1, o al menos 3:1, o al menos 4:1. La relación entre el espesor de la primera capa dieléctrica 122b y el espesor de la segunda capa dieléctrica 128b puede ser de hasta 40:1, o de hasta 20:1, o de hasta 15:1, o de hasta 10:1, o de hasta 8:1, o de hasta 5:1, o de hasta 4:1. Una relación entre el espesor de la primera capa dieléctrica 122b y

el espesor de la segunda capa dieléctrica 128b puede estar en un rango de 1,5:1 a 40:1, o de 2:1 a 20:1, o de 3:1 a 15:1, o de 3:1 a 10:1, o de 3:1 a 8:1, o de 3:1 a 5:1.

[0072] Al ser una de la primera capa dieléctrica 122a, 122b y la segunda capa dieléctrica 128a, 128b más gruesa que la otra, la primera estética reflejada y/o la segunda estética reflejada pueden ser diferentes en función de la dirección en que se mire el artículo revestido 100 (es decir, la primera cara 114 frente a la segunda cara 116 del sustrato), debido a la interferencia óptica de la estética reflejada causada por el grosor de las capas dieléctricas, lo que da lugar a una reflectancia asimétrica. Tal y como se utiliza en el presente documento, el término "reflectividad asimétrica" significa que el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada del revestimiento desde un lado es diferente al del revestimiento desde el lado opuesto. Tal y como se utiliza aquí, "interferencia óptica" se refiere a la interacción de la luz con las capas dieléctrica, conductora y de absorción óptica y a la distorsión de la luz al atravesar las capas dieléctrica, conductora y de absorción óptica. Como tal, el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada puede ser mayor al ver el artículo revestido 100 desde una primera dirección, en comparación con ver el artículo revestido 100 desde una segunda dirección, donde la primera dirección corresponde a la dirección de ver el artículo revestido 100 a través del lado del artículo revestido 100 que incluye la capa dieléctrica más gruesa entre la primera capa dieléctrica 122a, 122b y la segunda capa dieléctrica 128a, 128b. La segunda dirección corresponde a la dirección de visión del artículo revestido 100 a través del lado del artículo revestido 100 que incluye la capa dieléctrica más fina entre la primera capa dieléctrica 122a, 122b y la segunda capa dieléctrica 128a, 128b.

[0073] Como resultado de la interferencia óptica de las presentes capas dieléctricas, se descubrió que las capas dieléctricas más gruesas dan lugar a un mayor contraste entre la primera estética reflejada de la primera porción 126 y la segunda estética reflejada de la segunda porción 125. Debido a la interferencia óptica de la capa dieléctrica más gruesa (ya sea la primera capa dieléctrica 122a, 122b o la segunda capa dieléctrica 128a, 128b), el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada puede ser lo suficientemente alto como para que el patrón producido a partir de este contraste sea visible (para los seres humanos en el espectro de luz visible) al observar el artículo revestido 100 desde la primera dirección. Por el contrario, la interferencia óptica de la capa dieléctrica más fina (ya sea la primera capa dieléctrica 122a, 122b o la segunda capa dieléctrica 128a, 128b) se comporta de forma diferente a la causada por la capa dieléctrica más gruesa, de manera que el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada es lo

suficientemente bajo como para que el patrón producido a partir de este contraste no sea visible (para los seres humanos en el espectro de luz visible) cuando se observa el artículo revestido 100 desde la segunda dirección.

[0074] Tal y como se utiliza aquí, que el patrón sea "visible" o "invisible" se refiere a la visibilidad del patrón para el ojo humano en el espectro de luz visible, a menos que se indique explícitamente lo contrario. Por ejemplo, las visibilidades alternativas explícitamente indicadas en el presente documento incluyen la visibilidad para las aves en el espectro ultravioleta.

[0075] En una modalidad no limitante, el patrón producido a partir de este contraste es visible en el espectro ultravioleta, de modo que el patrón es visible para las aves. Por ejemplo, el patrón producido a partir de este contraste puede ser visible desde la primera dirección y no visible desde la segunda dirección para las aves en el espectro ultravioleta. De forma alternativa, el patrón producido a partir de este contraste puede ser visible tanto desde la primera dirección como desde la segunda dirección para las aves en el espectro ultravioleta.

[0076] Como resultado de que una de las dos capas dieléctricas 122a, 122b o la segunda capa dieléctrica 128a, 128b sea más gruesa que la otra, el ΔE_{CMC} en la reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada puede ser mayor cuando se ve el artículo revestido 100 desde la primera dirección en comparación con cuando se ve el artículo revestido 100 desde la segunda dirección. Por ejemplo, el ΔE_{CMC} en la reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada cuando se observa el artículo revestido 100 desde la primera dirección puede ser de al menos 6, o al menos 7, o al menos 8. Por ejemplo, el ΔE_{CMC} en la reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada al ver el artículo revestido 100 desde la segunda dirección puede ser inferior a 6, o inferior a 5, o inferior a 4, o inferior a 3, o inferior a 2, o inferior a 1. Una relación entre el ΔE_{CMC} en reflexión entre el primer estético reflejado y el segundo estético reflejado al ver el artículo revestido 100 desde una primera dirección y el ΔE_{CMC} en reflexión entre el primer estético reflejado y el segundo estético reflejado al ver el artículo revestido 100 desde una segunda dirección puede ser de al menos 2:1, o al menos 3:1, o al menos 5:1, o al menos 8:1, o al menos 10:1.

[0077] Tal como se utiliza en el presente documento, ΔE_{CMC} (CIELAB) es una medida del cambio de color utilizando una esfera integrada con iluminación D65, observador de 10° con un componente especular incluido según la designación ASTM: D 2244-05 a menos que se indique lo contrario. Por ejemplo, un ΔE_{CMC} de hasta 4 puede ser suficiente para hacer

invisible el patrón formado a partir del contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada. Como otro ejemplo, un ΔE_{CMC} de al menos 8 puede ser suficiente para hacer visible el patrón formado a partir del contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada.

[0078] Por ejemplo, en una modalidad no limitante mostrada en la FIG. 3A, la segunda capa dieléctrica 128a es más gruesa que la primera capa dieléctrica 122a, de tal manera que el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada es mayor cuando se ve el artículo revestido 100 desde la segunda cara 116, en comparación con cuando se ve el artículo revestido 100 desde la primera cara 114. Debido a que la segunda capa dieléctrica 128a es gruesa, en relación con la primera capa dieléctrica 122a, la interferencia óptica de la segunda capa dieléctrica 128a es alta, de tal forma que el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada es lo suficientemente alto como para que el patrón producido a partir de este contraste sea visible (para los humanos en el espectro de luz visible) cuando se observa el artículo revestido 100 desde la segunda cara 116, como se muestra en la FIG. 3B. Debido a que la primera capa dieléctrica 122a es delgada en comparación con la segunda capa dieléctrica 128a, el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada puede ser lo suficientemente bajo como para que el patrón producido a partir de este contraste no sea visible (para los seres humanos en el espectro de luz visible) al observar el artículo revestido 100 desde la primera cara 114, como se muestra en la FIG. 3C.

[0079] En una modalidad no limitante, el patrón producido a partir de este contraste es visible en el espectro ultravioleta, de modo que el patrón es visible para las aves. Por ejemplo, el patrón producido a partir de este contraste puede ser visible desde la segunda cara 116 del artículo revestido 100 y no visible desde la primera cara 114 del artículo revestido 100 a pájaros en el espectro ultravioleta. Como alternativa, el patrón producido a partir de este contraste puede ser visible tanto desde la primera cara 114 como desde la segunda cara 116 del artículo revestido 100 a pájaros en el espectro ultravioleta.

[0080] Como resultado de que la segunda capa dieléctrica 128a sea más gruesa que la primera capa dieléctrica 122a, el ΔE_{CMC} en la reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada puede ser mayor cuando se ve el artículo revestido 100 desde la segunda cara 116 en comparación con cuando se ve el artículo revestido 100 desde la primera cara 114. Por ejemplo, el ΔE_{CMC} en la reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada al ver el artículo revestido 100 desde la segunda cara 116 puede ser al menos 6, o al menos 7, o al menos 8. Por ejemplo, el ΔE_{CMC} en la reflexión entre la

primera estética reflejada y la segunda estética reflejada al ver el artículo revestido 100 desde la primera cara 114 puede ser inferior a 6, o inferior a 5, o inferior a 4, o inferior a 3, o inferior a 2, o inferior a 1. Una relación entre el ΔE_{CMC} en reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada al ver el artículo revestido 100 desde la segunda cara 116 y el ΔE_{CMC} en reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada al ver el artículo revestido 100 desde la primera cara 114 puede ser de al menos 2:1, o al menos 3:1, o al menos 5:1, o al menos 8:1, o al menos 10:1.

[0081] En otra realización no limitante mostrada en la FIG. 4A, la primera capa dieléctrica 122b es más gruesa que la segunda capa dieléctrica 128b, de manera que el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada es mayor cuando se ve el artículo revestido 100 desde la primera cara 114 en comparación con cuando se ve el artículo revestido 100 desde la segunda cara 116. Debido a que la primera capa dieléctrica 122b es más gruesa, en relación con la segunda capa dieléctrica 128b, la interferencia óptica de la primera capa dieléctrica 122b es alta, de forma que el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada es lo suficientemente alto como para que el patrón producido a partir del contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada sea visible (para los humanos en el espectro de luz visible) cuando se observa el artículo revestido 100 desde la primera cara 114, como se muestra en la FIG. 4C. Debido a que la segunda capa dieléctrica 128b es más fina, el contraste entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada puede ser lo suficientemente bajo como para que el patrón producido a partir de este contraste no sea visible (para los seres humanos en el espectro de luz visible) cuando se observa el artículo revestido 100 desde la segunda cara 116, como se muestra en la FIG. 4B.

[0082] En una modalidad no limitante, el patrón producido a partir de este contraste es visible en el espectro ultravioleta, de modo que el patrón es visible para las aves. Por ejemplo, el patrón producido a partir de este contraste puede ser visible desde la primera cara 114 del artículo revestido 100 y no visible desde la segunda cara 116 del artículo revestido 100 a pájaros en el espectro ultravioleta. Como alternativa, el patrón producido a partir de este contraste puede ser visible tanto desde la primera cara 114 como desde la segunda cara 116 del artículo revestido 100 a pájaros en el espectro ultravioleta.

[0083] Como resultado de que la segunda capa dieléctrica 122b sea más gruesa que la primera capa dieléctrica 128b, el ΔE_{CMC} en la reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada puede ser mayor cuando se ve el artículo revestido 100 desde la primera cara 114 en comparación con cuando se ve el artículo revestido 100 desde la primera

cara 116. Por ejemplo, el ΔE_{CMC} en la reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada al ver el artículo revestido 100 desde el primer lado 114 puede ser de al menos 6, o al menos 7, o al menos 8. Por ejemplo, el ΔE_{CMC} en la reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada al ver el artículo revestido 100 desde la segunda cara 116 puede ser inferior a 6, o inferior a 5, o inferior a 4, o inferior a 3, o inferior a 2, o inferior a 1. Una relación entre el ΔE_{CMC} en reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada al ver el artículo revestido 100 desde la primera cara 114 y el ΔE_{CMC} en reflexión entre la primera estética reflejada y la segunda estética reflejada al ver el artículo revestido 100 desde la segunda cara 116 puede ser de al menos 2:1, o al menos 3:1, o al menos 5:1, o al menos 8:1, o al menos 10:1.

[0084] En otra modalidad no limitante, el revestimiento 100 puede incluir además un revestimiento funcional 130. En referencia a la FIG. 5, en una modalidad no limitante, el revestimiento funcional 130 puede estar sobre al menos una parte del revestimiento estampado 120. En referencia a la FIG. 6, en otra realización no limitante, el revestimiento funcional 130 puede estar sobre al menos una parte de una superficie principal del sustrato 112 (por ejemplo, el número 2 superficie 116 de la primera capa 12), y bajo el revestimiento con patrón 120 (es decir, entre el sustrato 112 y el revestimiento con patrón 120). El revestimiento funcional 130 puede depositarse por cualquier método convencional, como por ejemplo, pero sin limitarse a los métodos convencionales de deposición química de vapor (CVD, *por sus siglas en inglés*) y/o deposición física de vapor (PVD, *por sus siglas en inglés*). Algunos ejemplos de procesos CVD son la pirólisis por pulverización. Algunos ejemplos de procesos de PVD son la evaporación por haz de electrones y la pulverización al vacío (como la deposición de vapor por pulverización de magnetron (MSVD)). También podrían utilizarse otros métodos de recubrimiento, como, por ejemplo, la deposición sol-gel. En una modalidad no limitante, el revestimiento 120 puede ser depositado por MSVD. Los ejemplos de dispositivos y métodos de recubrimiento MSVD serán bien comprendidos por una persona con conocimientos ordinarios de la técnica y se describen, por ejemplo, en las patentes estadounidenses núms. 4,379,040; 4,861,669; 4,898,789; 4,898,790; 4,900,633; 4,920,006; 4,938,857; 5,328,768; y 5,492,750.

[0085] Tal y como se utiliza en este documento, un "revestimiento funcional" se refiere a un revestimiento que imparte un beneficio funcional a la superficie más allá de la decoración de la misma. Los ejemplos no limitantes incluyen revestimientos que imparten una propiedad óptica, una propiedad estructural, una propiedad eléctrica, una propiedad higiénica, una propiedad térmica y/o una propiedad fisicoquímica a la superficie. Entre los ejemplos no

limitativos de revestimientos funcionales se incluyen al menos uno de los siguientes: un revestimiento de control solar, un revestimiento de baja emisividad (low-e), un revestimiento hidrófilo, un revestimiento hidrófobo, un revestimiento oleófilo, un revestimiento de baja fricción, un revestimiento antimicrobiano, un revestimiento antihuellas, un revestimiento antivaho, un revestimiento autolimpiante, un revestimiento de fácil limpieza, un revestimiento conductor transparente y combinaciones de los mismos. En los documentos US 2017/0341977; US 2018/0118614; US 2019/0204480; US 7,335,421; US 8,865,325; US 9,932,267; y US 10,479,724 se dan ejemplos no limitativos de recubrimientos funcionales y sustratos recubiertos adecuados; todos los cuales se incorporan aquí por referencia en su totalidad.

[0086] En referencia a la FIG. 7, el artículo revestido 100 puede incluir más de un revestimiento funcional 130, como un primer revestimiento funcional 130a sobre al menos una parte de una superficie principal del sustrato 112 (por ejemplo, el núm. 2 superficie 116 de la primera lámina 12), y bajo el revestimiento estampado 120, y un segundo revestimiento funcional 130b sobre al menos una parte del revestimiento estampado 120. Si el artículo revestido 100 incluye más de un revestimiento funcional 130a, 130b, los más de un revestimiento funcional 130a, 130b pueden ser el mismo o diferentes revestimientos funcionales entre sí y puede ser cualquier revestimiento funcional conocido en la técnica, como los revestimientos funcionales aquí tratados.

[0087] El revestimiento funcional 130 puede ser un revestimiento de control solar. El revestimiento funcional 130 puede ser un revestimiento de baja emisividad (low-e). En una modalidad no limitante, el revestimiento funcional 130 puede incluir una capa metálica continua, como plata, oro, cobre, platino o una aleación de níquel y cromo. En otra modalidad no limitante, el revestimiento funcional 130 puede incluir una capa de óxido de indio y estaño y/o una capa de óxido de estaño dopado con flúor. En otra modalidad no limitante, el revestimiento funcional puede incluir una capa halogenada.

[0088] La presente divulgación también incluye un método para fabricar un artículo de revestimiento. El método puede incluir proporcionar un sustrato 112 que tenga una primera cara 114 y una segunda cara 116 opuesta a la primera cara 114. El método puede incluir opcionalmente el depósito de un revestimiento funcional 130 sobre al menos una parte de la segunda cara 116 del sustrato 112. El método puede incluir además el depósito de un revestimiento estampado 120 sobre al menos una parte de la segunda cara 116 del sustrato 112 (o sobre al menos una parte del revestimiento funcional 130).

[0089] El depósito del revestimiento con patrón 120 puede incluir el depósito de una primera capa dieléctrica 122a, 122b sobre al menos una porción de la segunda cara 116 del sustrato. El depósito del revestimiento con patrón 120 puede incluir además el depósito de una capa absorbente 124 sobre una primera porción 126 de la primera capa dieléctrica 122a, 122b, y no depositar la capa absorbente 124 sobre una segunda porción 125 de la primera capa dieléctrica 122a, 122b. La capa absorbente 124 sobre la primera porción 126 de la primera capa dieléctrica 122a, 122b puede producir una primera estética reflejada, y la segunda porción 125 de la primera capa dieléctrica 122a, 122b donde no se depositó la capa absorbente 124 puede producir una segunda estética reflejada.

[0090] El depósito de la capa absorbente 124 puede incluir enmascarar la segunda porción 125 de la primera capa dieléctrica 122a, 122b con una máscara y depositar la capa absorbente 124 sobre al menos una porción de la primera capa dieléctrica 122a, 122b de manera que la máscara impida que la capa absorbente 124 se deposite sobre la segunda porción 125 de la primera capa dieléctrica 122a, 122b. El depósito de la capa absorbente 124 puede incluir la aplicación selectiva (por ejemplo, en franjas) de la capa absorbente 124 sobre la primera porción 126 de la primera capa dieléctrica 122a, 122b de manera que la capa absorbente 124 no se aplique sobre la segunda porción 125 de la primera capa dieléctrica 122a, 122b. El depósito de la capa absorbente 124 puede incluir el depósito de la capa absorbente 124 sobre al menos una porción de la primera capa dieléctrica 122a, 122b, y la eliminación por láser de la capa absorbente 124 de la segunda porción 125 de la primera capa dieléctrica 122a, 122b.

[0091] El método puede incluir además depositar una segunda capa dieléctrica 128a, 128b sobre al menos una porción de la capa absorbente 124 y la segunda porción 125 de la primera capa dieléctrica 122a, 122b donde no se aplicó la capa absorbente 124. El método puede incluir opcionalmente el depósito de un revestimiento funcional 130 sobre al menos una parte de la segunda capa dieléctrica 128a, 128b.

[0092] Los siguientes ejemplos ilustran varias modalidades de la invención. Sin embargo, debe entenderse que la invención no se limita a estas modalidades específicas.

EJEMPLOS

[0093] En los siguientes Ejemplos, «Rf» se refiere a la reflectancia del lado de la película y "Rg" a la reflectancia del lado del vidrio. El término reflectancia "atenuada" se refiere a una reflectancia reducida para reducir el efecto espejo. Se fabricaron tres artículos revestidos con los materiales y espesores de la tabla 1. El artículo recubierto del ejemplo 1 produjo un patrón que era visible cuando se veía desde la primera cara del sustrato. El artículo recubierto del ejemplo 2 produjo un patrón que era visible cuando se veía desde la segunda cara del

sustrato. El artículo recubierto del ejemplo 3 produjo un patrón que era visible cuando se veía desde la segunda cara del sustrato, con una reflectancia interior apagada.

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Capa	Patrón visible de Rg (nm)	Patrón visible de Rf (nm)	Patrón visible desde Rf, interior atenuado R (nm)
Vidrio	3 mm	3 mm	3 mm
Óxido de ZnSn	40	3	3
Inconel (absorbedor con patrón)	3	3	3
Óxido de ZnSn	10	62	62
Inconel (absorbedor sin patrón)	0	0	3
Óxido de ZnSn	0	0	6