

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-163273- -00000-0000

Fecha: 2012-09-20 16:23:55
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 101

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO **“RECUBRIMIENTOS DE CONTROL SOLAR
CON CAPA METÁLICA DISCONTINUA”**

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL **C03C 17/36**

71. SOLICITANTE **PPG INDUSTRIES OHIO, INC**

DOMICILIO **CLEVELAND, ESTADO DE OHIO,**
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.

74. REPRESENTANTE LEGAL **ALICIA LLOREDA RICAURTE**
T.P. 53.215

22. BOGOTÁ, D.C. **20 SEP 2012**



No. 12-163273- -00000-0000

Fecha: 2012-09-20 16:23:55 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 101

cación

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	(12) TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
	Solicitud Internacional No.	PCT/US2011/030235	Fecha 29/03/11
	Publicación Internacional No.	WO 2011/123402 A1	Fecha 06/10/11
3	(54) TÍTULO DE LA INVENCION:		
	"RECUBRIMIENTOS DE CONTROL SOLAR CON CAPA METÁLICA DISCONTINUA"		
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (51) CIP		
	C03C 17/36		
5	(71) SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
4	PPG INDUSTRIES OHIO, INC		
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
	DIRECCIÓN	3800 West 143rd Street, Cleveland, Ohio 44111, Estados Unidos de América.	No. TELÉFONO 3264270
	CIUDAD	Cleveland	E-MAIL notificacionespatentes@lloredacamacho.com
	DEPARTAMENTO/ESTADO	Ohio	NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN
	PAÍS DE RESIDENCIA	Estados Unidos de América	Estado de Delaware, Estados Unidos de América.
7	(72) INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	APELLIDOS	NOMBRES	NACIONALIDAD
	1. POLCYN 2. WAGNER 3. BUHAY 4. BHANDARI 5. FINLEY 6. OHODNICKI 7. O'SHAUGHNESSY	Adam, D. Andrew V. Harry Abhinav James J. Jr., Paul R. Dennis J.	Estados Unidos de América
	DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO: notificacionespatentes@lloredacamacho.com		
8	DATOS INVENTOR (ES)		
	PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD DIRECCIÓN
	Estados Unidos de América	Pennsylvania	Pittsburgh 1. 122 Crofton Drive, Pittsburgh, Pennsylvania 15238, Estados Unidos de América.
			Pittsburg 2. 304 North Pasadena Drive, Pittsburgh, Pennsylvania 15215, Estados Unidos de América.
			Allison Park 3. 1952 Del Prado Court, Allison Park, Pennsylvania 15101, Estados Unidos de América.
			Cranberry 4. 128 Blue Ridge Drive, Cranberry, Pennsylvania 16066, Estados Unidos de América.
			Pittsburgh 5. 111 Cornwall Drive, Pittsburgh, Pennsylvania 15238, Estados Unidos de América.
			Allison Park 6. 3943 Bonita Drive, Allison Park, Pennsylvania 15101, Estados Unidos de América.
			Allison Park 7. 4219 Wembleton Drive, Allison Park, Pennsylvania 15101, Estados Unidos de América.
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☒ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	(74) ☒ REPRESENTANTE ☒ APODERADO		
	APELLIDOS	NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
	LLOREDA RICAURTE	ALICIA	C.C 39.690.713 T.P .53.215
	DIRECCIÓN	Calle 72 No 5-83 Piso 5to	No. TELÉFONO 3264270
	CIUDAD	Bogotá	E-MAIL notificacionespatentes@lloredacamacho.com
	PAÍS	Colombia	No. DE PROTOCOLO EN LA OFICINA

10	(30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN	CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1. Estados Unidos de América	US	61/318,471	10/03/29
2. Estados Unidos de América	US	13/072,866	11/03/28

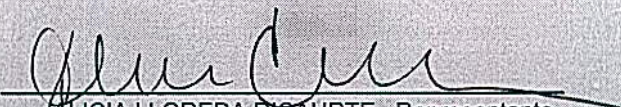
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.	

12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.	

13	REDUCCIÓN DE TASAS	
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.		
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.	Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación. Acreditación Colciencias.	Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar

14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ SI ☐ NO
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.	

14	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N° 12-0082789	Fecha 13-08-2012
-----------	---	---------------	------------------

15	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL
<i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>  ALICIA LLOREDA RICAURTE Representante C.C. 39.690.713 T.P. 53.215 Apoderado	

16	ORDEN Y RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción N° de folios: 67 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 17 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 5 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☐ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 9. ☒ Poderes, si fuera el caso. 10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal, cuando el solicitante es persona jurídica. 14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.

1	(12) TIPO DE SOLICITUD	NUMERO DE RADICACIÓN		
☐ Patente de invención		FECHA DE PRESENTACIÓN		
☐ Patente de Modelo de Utilidad				
4	(71) SOLICITANTE (S)			
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	TIPO
5	DATOS DEL SOLICITANTE			
PAÍS DE RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
TELÉFONO		FAX	E-MAIL	NACIONALIDAD
6	(72) INVENTOR (ES)			
APELLIDOS		NOMBRE	NACIONALIDAD	
8. BENIGNI 9. MEDWICK 10. THIEL		Jeffrey A. Paul A. James P.	Estados Unidos de América	
7	DATOS INVENTOR (ES)			
DIRECCIÓN		CIUDAD	DEPARTAMENTO/ESTADO	PAÍS RESIDENCIA
8. 141 Byron Street, P.O. Box 234, McGrann, Pennsylvania 16236, Estados Unidos de América.		McGrann	Pennsylvania	Estados Unidos de América
9. 2810 Shetland Place, #231, Allison Park, Pennsylvania 15101, Estados Unidos de América.		Allison Park		
10. 296 Mt. Royal Boulevard, Pittsburgh, Pennsylvania 15223, Estados Unidos de América.		Pittsburgh		
9	(30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD			
PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	NÚMERO	FECHA (AAAA/MM/DD)

RECUBRIMIENTOS DE CONTROL SOLAR CON CAPA METÁLICA

DISCONTINUA

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

5

La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud provisional estadounidense Nº 61/318,471, presentada el 29 de marzo de 2010, que se incorpora a la presente en su totalidad mediante esta referencia.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

15

La presente invención se refiere generalmente a recubrimientos de control solar y, en una modalidad particular, a un recubrimiento de control solar que presenta una mayor absorbancia y reflectancia asimétrica.

Consideraciones técnicas

20

Los recubrimientos de control solar son conocidos en las áreas de las transparencias arquitectónicas y automotrices. Estos recubrimientos de control solar bloquean o filtran intervalos seleccionados de la radiación electromagnética, tales como en el intervalo de la radiación solar infrarroja o solar ultravioleta, para reducir la cantidad de energía solar que ingresa al vehículo o edificio. Esta reducción de la transmitancia de energía solar ayuda a reducir la carga sobre las unidades de enfriamiento del vehículo o edificio. En las aplicaciones automotrices,

la transparencia (tal como un parabrisas) en general se requiere para obtener una transmitancia de luz visible relativamente alta, por ejemplo, superior al 70%, para que los pasajeros puedan ver desde el vehículo. Para aplicaciones arquitectónicas, la transmitancia de luz visible puede ser inferior. En algunas
5 aplicaciones arquitectónicas, puede ser deseable tener una superficie externa reflectante para disminuir la visibilidad hacia el interior del edificio y mantener la mayor privacidad posible, mientras que se permite el ingreso de luz visible al edificio y que los trabajadores dentro del edificio puedan ver hacia afuera. Además, estas transparencias son generalmente templadas o tratadas
10 térmicamente para aumentar la seguridad.

En una transparencia arquitectónica conocida, un sustrato de vidrio termoendurecido se recubre con un recubrimiento de control solar que tiene un material absorbente, tal como un material de aleación de níquel y cromo (por ej.,
15 Inconel®), para absorber la luz visible para oscurecer la ventana. Esta transparencia también incluye una capa metálica reflectante infrarroja relativamente gruesa y continua para reflejar la energía solar, tal como la energía solar infrarroja. Sin embargo, un problema con esta transparencia conocida es que el sustrato de vidrio debe cortarse de la forma deseada y templarse antes de
20 aplicar el recubrimiento. Si se aplica el recubrimiento antes de templar el sustrato de vidrio, el recubrimiento resultante se vuelve opaco durante los procesamiento a alta temperatura requeridos para el proceso de templado. Desde el punto de vista estético, esta opacidad no es deseable.

Sería deseable poder aplicar un recubrimiento de control solar sobre láminas de vidrio no templadas y enviar las láminas de vidrio a un fabricante que luego podría cortar las láminas de la forma deseada para un trabajo particular y luego temprar o termoendurecer las piezas cortadas sin perjudicar las propiedades estéticas o las propiedades de control solar de la transparencia resultante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

En un aspecto amplio de la invención, el recubrimiento de la invención incluye una o más capas metálicas reflectantes infrarrojas continuas en combinación con una capa metálica subcrítica (es decir, discontinua). La capa metálica discontinua aumenta la absorción de luz visible del recubrimiento y, en combinación con capas dieléctricas con espesor apropiado, también puede proporcionar reflectancia asimétrica al artículo recubierto.

Un recubrimiento de la invención comprende una variedad de capas metálicas que alternan con una variedad de capas dieléctricas, donde al menos una de las capas metálicas comprende una capa metálica subcrítica que tiene regiones metálicas discontinuas.

Un artículo recubierto comprende un sustrato y una pila de recubrimiento sobre al menos una parte del sustrato. La pila de recubrimiento comprende una variedad de capas metálicas y una variedad de capas dieléctricas, donde al menos

una de las capas metálicas comprende una capa metálica subcrítica que tiene regiones metálicas discontinuas.

Otro artículo recubierto comprende un sustrato de vidrio y un
5 recubrimiento formado sobre al menos una parte del sustrato de vidrio. El
recubrimiento comprende una primera capa dieléctrica formada sobre al menos
una parte del sustrato de vidrio; una capa metálica continua formada sobre al
menos una parte de la primera capa dieléctrica; una segunda capa dieléctrica
formada sobre al menos una parte de la primera capa metálica; una capa metálica
10 subcrítica formada sobre al menos una parte de la segunda capa dieléctrica, de
modo que la capa metálica subcrítica forme regiones metálicas discontinuas; una
tercera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte de la capa metálica
subcrítica; una tercera capa metálica continua formada sobre al menos una parte
de la tercera capa dieléctrica; una tercera capa dieléctrica formada sobre al menos
15 una parte de la tercera capa metálica; y una capa protectora formada sobre al
menos una parte de la tercera capa metálica.

Un artículo recubierto adicionalmente comprende un sustrato y un
recubrimiento que comprende una primera capa dieléctrica formada sobre al
20 menos una parte del sustrato; una primera capa metálica formada sobre al menos
una parte de la primera capa dieléctrica; una segunda capa dieléctrica formada
sobre al menos una parte de la primera capa metálica; una segunda capa metálica
formada sobre al menos una parte de la segunda capa dieléctrica; y una tercera
capa dieléctrica formada sobre al menos una parte de la segunda capa metálica.

Al menos una de las capas metálicas es una capa metálica subcrítica que tiene regiones metálicas discontinuas.

Un artículo recubierto adicional comprende un sustrato y una pila de recubrimiento sobre al menos una parte del sustrato. La pila de recubrimiento comprende una primera capa dieléctrica; al menos una capa metálica discontinua sobre la primera capa dieléctrica; y una segunda capa dieléctrica sobre la capa metálica discontinua. Un artículo recubierto adicional comprende un sustrato y un recubrimiento formado sobre al menos una parte del sustrato. El recubrimiento comprende una primera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte del sustrato y que comprende una capa de óxido de zinc sobre una capa de estanato de zinc; una primera capa de plata metálica continua que comprende plata sobre la primera capa dieléctrica; una primera capa primaria sobre la primera capa de plata metálica continua, la primera capa primaria comprende titanio; una segunda capa dieléctrica sobre la primera capa primaria que comprende una capa de estanato de zinc sobre una capa de óxido de zinc; una segunda capa de plata metálica discontinua sobre la segunda capa dieléctrica; una segunda capa primaria sobre la capa de plata metálica discontinua y que comprende una aleación de níquel y cromo; una tercera capa dieléctrica sobre la segunda capa primaria y que comprende una capa de óxido de zinc, una capa de estanato de zinc, y otra capa de óxido de zinc; una tercera capa de plata metálica continua sobre la tercera capa dieléctrica; una tercera capa primaria que comprende titanio sobre la tercera capa de plata metálica continua; una cuarta capa dieléctrica que comprende una capa de estanato de zinc sobre una capa de óxido de zinc sobre

la tercera capa primaria; y un recubrimiento protector que comprende dióxido de titanio sobre el cuarto recubrimiento dieléctrico.

Una transparencia arquitectónica de la invención comprende un sustrato
5 que tiene una primera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte del sustrato. Una capa metálica continua se forma sobre al menos una parte de la primera capa dieléctrica. Una segunda capa dieléctrica se forma sobre al menos una parte de la primera capa metálica. Una capa metálica subcrítica se forma sobre al menos una parte de la segunda capa dieléctrica, de modo que la capa
10 metálica subcrítica forme regiones metálicas discontinuas. Una tercera capa dieléctrica se forma sobre al menos una parte de la capa metálica subcrítica. Los metales de la capa metálica continua y la capa metálica subcrítica pueden ser los mismos metales o distintos.

15 Otra transparencia arquitectónica de la invención comprende un sustrato de vidrio con una primera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte del sustrato de vidrio. Una primera capa metálica continua se forma sobre al menos una parte de la primera capa dieléctrica. Una segunda capa dieléctrica se forma sobre al menos una parte de la primera capa metálica. Una segunda capa
20 metálica (capa metálica subcrítica) se forma sobre al menos una parte de la segunda capa dieléctrica, de modo que la capa metálica subcrítica forme regiones metálicas discontinuas. Una tercera capa dieléctrica se forma sobre al menos una parte de la capa metálica subcrítica. Una tercera capa metálica continua se forma sobre al menos una parte de la tercera capa dieléctrica. Una capa protectora se

forma sobre al menos una parte de la tercera capa metálica. Los metales de las capas metálicas continuas y la capa metálica subcrítica pueden ser los mismos metales o distintos. Una cuarta capa dieléctrica se forma sobre al menos una parte de la tercera capa metálica debajo de la capa protectora.

5

Una transparencia arquitectónica adicional comprende un sustrato con una primera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte del sustrato. Una primera capa metálica continua se forma sobre al menos una parte de la primera capa dieléctrica. Una capa absorbente se forma sobre al menos una parte de la primera capa metálica. La capa absorbente comprende una primera película de nitruro de silicio, una capa metálica formada sobre al menos una parte de la primera película de nitruro de silicio, y una segunda película de nitruro de silicio formada sobre la capa metálica.

15

Otra transparencia arquitectónica comprende un sustrato de vidrio con una primera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte del sustrato de vidrio. Una primera capa metálica continua se forma sobre al menos una parte de la primera capa dieléctrica. Una primera capa primaria se forma sobre al menos una parte de la primera capa metálica. La primera capa primaria comprende una capa de múltiples películas. Una segunda capa dieléctrica se forma sobre la primera capa primaria. Una segunda capa metálica continua se forma sobre la segunda capa dieléctrica. Una segunda capa primaria se forma sobre la segunda capa metálica. La segunda capa primaria comprende una capa de múltiples películas. Las primeras y segundas capas primarias pueden comprender una capa de

20

aleación de níquel y cromo (tal como Inconel) y una capa metálica, tal como titanio.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

5

La invención se describirá con referencia a los siguientes dibujos, donde los números de referencia similares identifican las partes similares en todas las figuras.

10

La Fig. 1 es una vista lateral (no a escala) de una unidad de vidrio aislante (IGU) que tiene un recubrimiento de la invención;

La Fig. 2 es una vista lateral (no a escala) de un recubrimiento que incorpora características de la invención;

15

La Fig. 3 es una vista de sección lateral (no a escala) de una capa metálica subcrítica con una capa primaria;

La Fig. 4 es una vista lateral (no a escala) de otro recubrimiento que
20 incorpora características de la invención;

La Fig. 5 es una vista lateral (no a escala) de un recubrimiento adicional que incorpora características de la invención;

La Fig. 6 es una vista lateral (no a escala) de un recubrimiento más adicional que incorpora características de la invención; y

La Fig. 7 es una vista de sección lateral (no a escala) de un recubrimiento
5 adicional de la invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

Tal como se usan en la presente, los términos espaciales o direccionales,
10 tales como, "izquierda", "derecha", "interior", "exterior", "superior", "inferior" y similares, se refieren a la invención tal como se muestra en las figuras. Sin embargo, debe entenderse que la invención puede asumir varias orientaciones alternativas y, por consiguiente, dichos términos no deben considerarse taxativos. Adicionalmente, tal como se usan en la presente, todos los números que expresan
15 dimensiones, características físicas, parámetros de procesamiento, cantidades de ingredientes, condiciones de reacción y similares, utilizados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones deben entenderse como que están modificados en todos los casos por el término "alrededor de". Por consiguiente, a menos que se indique lo contrario, los valores numéricos indicados en la memoria
20 descriptiva y en las reivindicaciones que siguen pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que se pretenden obtener mediante la presente invención. Como mínimo y no como un intento de limitar la aplicación de la doctrina de equivalentes al alcance de las reivindicaciones, cada valor numérico debería al menos interpretarse a la luz de la cantidad de dígitos significativos registrados y

mediante la aplicación de técnicas de redondeo comunes. Además, debe entenderse que todos los intervalos descritos en la presente abarcan los valores iniciales y finales del intervalo y todos los subintervalos incluidos allí. Por ejemplo, un intervalo indicado de "1 a 10" debe considerarse como que incluye todos los subintervalos entre (y que incluyen) el valor mínimo de 1 y el valor máximo de 10; es decir, todos los subintervalos que comienzan con un valor mínimo de 1 o más y que terminan con un valor máximo de 10 o menos, por ej., 1 a 3.3, 4.7 a 7.5, 5.5 a 10 y similares. Además, tal como se usan en la presente, los términos "formado sobre", "depositado sobre" o "provisto sobre" significan formado, depositado o provisto sobre pero no necesariamente en contacto con la superficie. Por ejemplo, una capa de recubrimiento "formada sobre" un sustrato no impide la presencia de una o más capas o películas de recubrimiento de la misma composición o una distinta ubicadas entre la capa de recubrimiento formada y el sustrato. Tal como se usan en la presente, los términos "polímero" o "polimérico" incluyen oligómeros, homopolímeros, copolímeros y terpolímeros, por ej., polímeros formados a partir de dos o más tipos de monómeros o polímeros. Los términos "región visible" o "luz visible" se refieren a la radiación electromagnética que tiene una longitud de onda en el intervalo de 380 nm a 800 nm. Los términos "región infrarroja" o "radiación infrarroja" se refieren a la radiación electromagnética que tiene una longitud de onda en el intervalo de más de 800 nm a 100,000 nm. Los términos "región ultravioleta" o "radiación ultravioleta" se refieren a la energía electromagnética que tiene una longitud de onda en el intervalo de 300 nm a menos de 380 nm. De manera adicional, todos los documentos, tales como, de modo no taxativo, las patentes y solicitudes de patente emitidas, mencionadas en la presente, deben

considerarse como que se "incorporan mediante esta referencia" en su totalidad. Tal como se usa en la presente, 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 "recubrimiento" o "pila de recubrimiento" puede comprender una o más "capas". El término "reflectividad asimétrica" significa que la reflectancia de luz visible de un lado del recubrimiento es distinta a la del lado opuesto del recubrimiento. El término "espesor crítico" se refiere a un espesor sobre el cual un material de recubrimiento forma una capa ininterrumpida continua y debajo del cual el material de recubrimiento forma regiones discontinuas o islas del material de recubrimiento en lugar de una capa continua. El término "espesor subcrítico" se refiere a un espesor debajo del espesor crítico de modo que el material de recubrimiento forme regiones aisladas y desconectadas del material de recubrimiento. El término "aislado" significa que el material de recubrimiento no es una capa continua sino, por el contrario, que el material es depositado para formar regiones aisladas o islas.

Con los fines de la siguiente discusión, la invención se discutirá con referencia al uso con una transparencia arquitectónica, tal como, de modo no taxativo, una unidad de vidrio aislante (IGU). Tal como se usa en la presente, el término "transparencia arquitectónica" se refiere a cualquier transparencia ubicada en un edificio, tal como, de modo no taxativo, ventanas y claraboyas. Sin embargo, debe entenderse que la invención no está limitada al uso con dichas transparencias arquitectónicas pero podría llevarse a la práctica con transparencias en cualquier área deseada, tales como, de modo no taxativo,

ventanas residenciales y/o comerciales laminadas o no laminadas, unidades de vidrio aislante y/o transparencias para vehículos terrestres, aéreos, espaciales, acuáticos y subacuáticos. Por lo tanto, debe entenderse que los ejemplos de modalidades descritos específicamente, se presentan simplemente para explicar los conceptos generales de la invención, y que la invención no está limitada a estos ejemplos de modalidades específicos. De manera adicional, si bien una "transparencia" típica puede presentar una transmisión de luz visible suficiente, de modo que los materiales se puedan ver a través de la transparencia, en la práctica de la invención, la "transparencia" no necesita ser transparente a la luz visible sino que puede ser translúcida u opaca.

Una transparencia 10 no taxativa que incorpora las características de la invención se ilustra en la Fig. 1. La transparencia 10 puede presentar cualquier transmisión y/o reflexión de luz visible, radiación infrarroja o radiación ultravioleta deseadas. Por ejemplo, la transparencia 10 puede tener una transmisión de luz visible de cualquier cantidad deseada, por ej., superior a 0% hasta 100%.

El ejemplo de transparencia 10 de la Fig. 1 se encuentra en forma de una unidad de vidrio aislante convencional e incluye un primer pliegue 12 con una primera superficie principal 14 (superficie № 1) y una segunda superficie principal 16 opuesta (superficie № 2). En la modalidad ilustrada no taxativa, la primera superficie principal 14 está enfrentada al exterior del edificio, es decir, es una superficie externa principal, y la segunda superficie principal 16 está enfrentada al interior del edificio. La transparencia 10 también incluye un segundo pliegue 18

con una (primera) superficie externa principal 20 (superficie № 3) y una (segunda) superficie interna principal 22 (superficie № 4) y espaciada del primer pliegue 12. Esta cantidad de superficies de pliegues sigue las prácticas convencionales en la técnica del ventanaje. Los primeros y segundos pliegues 12, 18, pueden estar
5 conectados entre sí de cualquier forma adecuada, tales como, unidos adhesivamente a un marco separador 24 convencional. Se forma un espacio o cámara 26 entre los dos pliegues 12, 18. La cámara 26 se puede llenar con una atmósfera seleccionada, tal como aire, o con un gas no reactivo, tal como gas de argón o criptón. Se forma un recubrimiento de control solar 30 (o cualquier otro
10 recubrimiento que se describe a continuación) sobre al menos una parte de uno de los pliegues 12, 18, tales como, de modo no taxativo, sobre al menos una parte de la superficie 16 № 2 o al menos una parte de la superficie 20 № 3. Sin embargo, el recubrimiento también podría estar en la superficie № 1 o en la superficie № 4, si se desea. Los ejemplos de unidades de vidrio aislante se encuentran, por ejemplo,
15 en las patentes estadounidenses Nos. 4,193,236; 4,464,874; 5,088,258 y 5,106,663.

En la práctica amplia de la invención, los pliegues 12, 18 de la transparencia 10 pueden ser de los mismos materiales o distintos. Los pliegues
20 12, 18 pueden incluir cualquier material deseado que tenga las características deseadas. Por ejemplo, uno o más de los pliegues 12, 18 pueden ser transparentes o translúcidos a la luz visible. Por "transparente" se entiende una transmisión de luz visible superior a 0% hasta 100%. De manera alternativa, uno o más de los pliegues 12, 18 pueden ser translúcidos. Por "translúcido" se entiende

permitir que la energía electromagnética (por ej., luz visible) atravesase pero
diseminar esta energía de modo que los objetos en el lado opuesto al observador
no sean claramente visibles. Los ejemplos de materiales adecuados incluyen, de
modo no taxativo, sustratos plásticos (tales como, polímeros acrílicos, tales como,
5 poliacrilatos; polialquilmecrilatos, tales como, polimetilmecrilatos,
polietilmecrilatos, polipropilmecrilatos y similares; poliuretanos; policarbonatos;
polialquiltereftalatos, tales como, polietilenotereftalato (PET),
polipropilenotereftalatos, polibutilenotereftalatos y similares; polímeros que
contienen polisiloxano o copolímeros de todos los monómeros para prepararlos o
10 mezclas de estos); sustratos cerámicos; sustratos de vidrio o mezclas o
combinaciones de cualquiera de los que anteceden. Por ejemplo, uno o más de
los pliegues 12, 18 pueden incluir vidrio de silicato sódico y cálcico, vidrio de
silicato de boro o vidrio de plomo convencionales. El vidrio puede ser vidrio
transparente. Por "vidrio transparente" se entiende vidrio no teñido o no coloreado.
15 De manera alternativa, el vidrio puede ser un vidrio teñido o de otro modo
coloreado. El vidrio puede ser vidrio recocido o vidrio tratado térmicamente. Tal
como se usa en la presente, el término "tratado térmicamente" significa templado o
al menos parcialmente templado. El vidrio puede ser de cualquier tipo, tal como
vidrio flotado convencional, y puede ser de cualquier composición que tenga
20 cualquier propiedad óptica, por ej., cualquier valor de transmisión visible,
transmisión ultravioleta, transmisión infrarroja y/o transmisión de la energía solar
total. Por "vidrio flotado" significa vidrio formado mediante un proceso de flotado
convencional en que se deposita el vidrio fundido sobre un baño de metal fundido
y se enfría de forma que se pueda controlar para formar un listón de vidrio flotado.

Los ejemplos de procesos de vidrio flotado se describen en las patentes estadounidenses Nos. 4,466,562 y 4,671,155.

Cada uno de los primeros y segundos pliegues 12, 18 puede ser, por ejemplo, vidrio flotado transparente o puede ser vidrio teñido o coloreado o un pliegue 12, 18 puede ser vidrio transparente y el otro pliegue 12, 18 vidrio coloreado. Si bien no limitan la invención, los ejemplos de vidrio adecuados para el primer pliegue 12 y/o el segundo pliegue 18 se describen en las patentes estadounidenses Nos. 4,746,347; 4,792,536; 5,030,593; 5,030,594; 5,240,886; 5,385,872 y 5,393,593. Los primeros y segundos pliegues 12, 18 pueden ser de cualquier dimensión deseada, por ej., longitud, ancho, forma o espesor. En un ejemplo de transparencia automotriz, cada uno de los primeros y segundos pliegues puede ser de 1 mm a 10 mm de espesor, tal como, 1 mm a 8 mm de espesor, tal como, 2 mm a 8 mm, tal como, 3 mm a 7 mm, tal como, 5 mm a 7 mm, tal como, 6 mm de espesor. Los ejemplos no taxativos de vidrio que se pueden usar para la práctica de la invención incluyen vidrio transparente, Starphire®, Solargreen®, Solextra®, GL-20®, GL-35™, Solarbronze®, vidrio Solargray®, vidrio Pacifica®, vidrio SolarBlue® y vidrio Optiblue®, todos comercialmente disponibles en PPG Industries Inc. de Pittsburgh, Pensilvania.

20

El recubrimiento de control solar 30 de la invención está depositado sobre al menos una parte de al menos una superficie principal de uno de los pliegues de vidrio 12, 18. En el ejemplo que se muestra en la Fig. 1, el recubrimiento 30 se forma sobre al menos una parte de la superficie interna 16 del pliegue de vidrio 12

exterior. Tal como se usa en la presente, el término "recubrimiento de control solar" se refiere a un recubrimiento compuesto por una o más capas o películas que afectan las propiedades solares del artículo recubierto, tales como, de modo no taxativo, la cantidad de radiación solar, por ejemplo, radiación visible, infrarroja o ultravioleta, reflectada desde, absorbida por o que pasa a través del artículo recubierto; coeficiente de aislamiento; emisividad, etc. El recubrimiento de control solar 30 puede bloquear, absorber o filtrar las partes seleccionadas del espectro solar, tales como, de modo no taxativo, los espectros IR, UV y/o visibles.

El recubrimiento de control solar 30 puede ser depositado por cualquier método convencional, tales como, de modo no taxativo, métodos de deposición química de vapor (CVD) y/o deposición física de vapor (PVD). Los ejemplos de procesos de CVD incluyen pirólisis por pulverización. Los ejemplos de procesos de PVD incluyen evaporación de haz de electrones y pulverización catódica al vacío (tal como deposición de vapor mediante pulverización catódica con magnetron (MSVD)). También se podrían usar otros métodos de recubrimiento, tales como, de modo no taxativo, deposición sol-gel. En una modalidad no taxativa, el recubrimiento 30 puede ser depositado por MSVD. Los expertos en la técnica comprenden correctamente los ejemplos de dispositivos y métodos de recubrimiento MSVD, los cuales se describen, por ejemplo, en las patentes estadounidenses Nos. 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.

Capa metálica aislada

Un ejemplo no taxativo de recubrimiento de control solar 30 de la invención se muestra en la Fig. 2. Este ejemplo de recubrimiento 30 incluye una capa base o una primera capa dieléctrica 40 depositada sobre al menos una parte de una superficie principal de un sustrato (por ej., la superficie 16 № 2 del primer pliegue 12). La primera capa dieléctrica 40 puede ser una capa única o puede comprender más de una película de materiales antirreflectantes y/o materiales dieléctricos, tales como, de modo no taxativo, óxidos metálicos, óxidos de aleaciones metálicas, nitruros, oxinitruros o mezclas de estos. La primera capa dieléctrica 40 puede ser transparente a la luz visible. Los ejemplos de óxidos metálicos adecuados para la primera capa dieléctrica 40 incluyen óxidos de titanio, hafnio, zirconio, niobio, zinc, bismuto, plomo, indio, estaño y mezclas de estos. Estos óxidos metálicos pueden tener pequeñas cantidades de otros materiales, tales como, manganeso en óxido de bismuto, estaño en óxido de indio, etc. De manera adicional, se pueden usar óxidos de aleaciones metálicas o mezclas de metales, tales como óxidos que contienen zinc y estaño (por ej., estanato de zinc, que se define a continuación), óxidos de aleaciones de indio y estaño, nitruros de silicio, nitruros de aluminio de silicio o nitruros de aluminio. Además, se pueden usar óxidos metálicos dopados, tales como óxidos de estaño dopados con antimonio o indio u óxidos de silicio dopados con níquel o boro. La primera capa dieléctrica 40 puede ser una película básicamente de fase única, tal como una película de óxido de aleaciones metálicas, por ej., estanato de zinc, o puede ser una mezcla de fases compuestas por óxidos de zinc y estaño o puede estar compuesta por una variedad de películas.

Por ejemplo, la primera capa dieléctrica 40 (ya sea una capa de película única o de múltiples películas) puede tener un espesor en el intervalo de 100 Å a 600 Å, tal como 200 Å a 500 Å, tal como 250 Å a 350 Å, tal como 250 Å a 310 Å, tal como 280 Å a 310 Å, tal como 300 Å a 330 Å, tal como 310 Å a 330 Å.

5

La primera capa dieléctrica 40 puede comprender una estructura de múltiples películas que tiene una primera película 42, por ej., una película de óxido de aleaciones metálicas, depositada sobre al menos una parte de un sustrato (tal como la superficie principal interna 16 del primer pliegue 12) y una segunda

10 película 44, por ej., una película de óxido metálico o mezclas de óxidos, depositada sobre la primera película de óxido de aleaciones metálicas 42. En una modalidad no taxativa, la primera película 42 puede ser un óxido de aleación de zinc y estaño. Por "óxido de aleación de zinc y estaño" se entiende tanto las aleaciones verdaderas como también las mezclas de óxidos. El óxido de aleación

15 de zinc y estaño puede ser el que se obtiene a partir de la deposición al vacío mediante pulverización catódica con magnetrón a partir de un cátodo de zinc y estaño. Un cátodo no taxativo 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, tal como, 10 % en peso a 90 % en peso de zinc y 90 % en peso a 10 % en peso

20 de estaño. Sin embargo, también se podrían usar otras relaciones de zinc a estaño. Un óxido de aleación metálica que puede estar presente en la primera película 42 es estanato de zinc. Por "estanato de zinc" se entiende una composición de $Zn_xSn_{1-x}O_{2-x}$ (Fórmula 1), donde "x" varía en el intervalo de más de 0 a menos de 1. Por ejemplo, "x" puede ser más de 0 y puede ser cualquier

fracción o decimal entre más de 0 y menos de 1. Por ejemplo, donde $x = 2/3$, Fórmula 1 es $Zn_{2/3}Sn_{1/3}O_{4/3}$, que se describe en general como " Zn_2SnO_4 ". Una película que contiene zinc y estanato tiene una o más de las formas de la Fórmula 1 en una cantidad predominante en la película.

5

La segunda película 44 puede ser una película de óxido metálico, tal como óxido de zinc. La película de óxido metálico puede depositarse desde 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 ej., hasta 10 % en peso, tal como, hasta 5 % en peso) de estaño para aumentar la pulverización catódica. En cuyo caso, la película de óxido de zinc resultante puede incluir un pequeño porcentaje de óxido de estaño, por ej., hasta 10 % en peso de óxido de estaño, por ej., hasta 5 % en peso de óxido de estaño. Una capa de recubrimiento depositada desde un cátodo de zinc que tiene hasta 10 % en peso de estaño (agregado para mejorar la conductividad del cátodo) se denomina en la presente "película de óxido de zinc", si bien una pequeña cantidad de estaño puede estar presente. Se cree que la pequeña cantidad de estaño en el cátodo (por ej., menos de o igual a 10 % en peso, tal como, menos de o igual a 5 % en peso) forma óxido de zinc en la segunda película predominantemente de óxido de zinc 44.

10

15

20

Por ejemplo, la primera película 42 puede ser estanato de zinc y la segunda película 44 puede ser óxido de zinc (por ejemplo, 90 % en peso de óxido de zinc y 10 % en peso de óxido de estaño). Por ejemplo, la primera película 42

puede comprender estannato de zinc con un espesor en el intervalo de 50 Å a 600 Å, tal como 50 Å a 500 Å, tal como 75 Å a 350 Å, tal como 100 Å a 250 Å, tal como 150 Å a 250 Å, tal como 195 Å a 250 Å, tal como 200 Å a 250 Å, tal como 200 Å a 220 Å.

5

La segunda película 44 puede comprender un óxido de zinc con un espesor en el intervalo de 50 Å a 200 Å, tal como 75 Å a 200 Å, tal como 100 Å a 150 Å, tal como 100 Å a 110 Å.

Una primera capa metálica reflectante de radiación y/o calor 46 puede depositarse sobre la primera capa dieléctrica 40. La primera capa reflectante 46 puede incluir un metal reflectante, tal como pero de modo no taxativo, oro, cobre, paladio, aluminio, plata metálicos o mezclas, aleaciones o combinaciones de estos. En una modalidad, la primera capa reflectante 46 comprende una capa de plata metálica con un espesor en el intervalo de 50 Å a 300 Å, por ej. 50 Å a 250 Å, por ej. 50 Å a 200 Å, tal como 70 Å a 200 Å, tal como 100 Å a 200 Å, tal como 125 Å a 200 Å, tal como 150 Å a 185 Å. La primera capa metálica 46 es una capa continua. Por "capa continua" se entiende que el recubrimiento forma una película continua del material y regiones de recubrimiento no aisladas.

20

Una primera capa primaria 48 se ubica sobre la primera capa reflectante 46. La primera capa primaria 48 puede ser una capa de una película única o múltiples películas. La primera capa primaria 48 puede incluir un material de captura de oxígeno que puede ser de sacrificio durante el proceso de deposición para evitar la degradación u oxidación de la primera capa reflectante 46 durante el

proceso de pulverización catódica o el proceso de calentamiento posterior. La primera capa primaria 48 puede también absorber al menos una parte de la radiación electromagnética, tal como luz visible que pasa a través del recubrimiento 30. Los ejemplos de materiales útiles para la primera capa primaria

5 48 incluyen titanio, silicio, dióxido de silicio, nitruro de silicio, oxinitruro de silicio, aleaciones de níquel y cromo (tal como, Inconel), zirconio, aluminio, aleaciones de silicio y aluminio, aleaciones que contienen cobalto y cromo (por ej., Stellite®) y mezclas de estos. Por ejemplo, la primera capa primaria 48 puede ser titanio y puede tener un espesor en el intervalo de 5 Å a 50 Å, por ej. 10 Å a 40 Å, por ej.

10 20 Å a 40 Å, por ej. 20 Å a 35 Å.

Una segunda capa dieléctrica 50 se ubica sobre la primera capa reflectante 46 (por ej., sobre la primera capa primaria 48). La segunda capa dieléctrica 50 puede comprender una o más películas que contienen óxido

15 metálico u óxido de aleaciones metálicas, tales como las descritas anteriormente con respecto a la primera capa dieléctrica 40. Por ejemplo, la segunda capa dieléctrica 50 puede incluir una primera película de óxido metálico 52, por ej., una película de óxido de zinc, depositada sobre la primera película primaria 48 y una segunda película de óxido de aleaciones metálicas 54, por ej., una película de

20 estanato de zinc (Zn_2SnO_4), depositada sobre la primera película de óxido de zinc 52. Una tercera película de óxido metálico 56 opcional, por ej., otra capa de óxido de zinc, puede depositarse sobre la capa de estanato de zinc.

La segunda capa dieléctrica 50 puede tener un espesor total (por ej., los espesores combinados de las capas) en el intervalo de 50 Å a 1000 Å, por ej. 50 Å a 500 Å, por ej. 100 Å a 370 Å, por ej. 100 Å a 300 Å, por ej. 100 Å a 200 Å, por ej. 150 Å a 200 Å, por ej. 180 Å a 190 Å.

5

Por ejemplo, para una capa de múltiples películas, la película de óxido de zinc 52 (y una segunda película de óxido de zinc 56 opcional, de estar presente) puede tener un espesor en el intervalo de 10 Å a 200 Å, por ej. 50 Å a 200 Å, por ej. 60 Å a 150 Å, por ej. 70 Å a 85 Å. La capa de óxido de aleaciones metálicas (estanoato de zinc) 54 puede tener un espesor en el intervalo de 50 Å a 800 Å, por ej. 50 Å a 500 Å, por ej. 100 Å a 300 Å, por ej. 110 Å a 235 Å, por ej. 110 Å a 120 Å.

Una segunda capa metálica 58 de espesor subcrítico (discontinuo) está ubicada sobre la segunda capa dieléctrica 50 (por ej., sobre la segunda película de óxido de zinc 56, de estar presente, o sobre la película de estanoato de zinc 54, de no estar presente). El material metálico, tal como pero de modo no taxativo, oro, cobre, paladio, aluminio, plata metálicos, o mezclas, aleaciones o combinaciones de estos, se aplica a un espesor subcrítico de modo que se formen regiones aisladas o islas del material en lugar de una capa continua del material. Para la plata, se determinó que el espesor crítico es inferior a 50 Å, tal como inferior a 40 Å, tal como inferior a 30 Å, tal como inferior a 25 Å. Para la plata, la transición entre una capa continua y una capa subcrítica ocurre en el intervalo de 25 Å a 50 Å. Se calcula que el cobre, oro y paladio puede exhibir un comportamiento

subcrítico similar en este intervalo. La segunda capa metálica 58 puede incluir uno o más de los materiales descritos anteriormente con respecto a la primera capa reflectante 46, pero estos materiales no están presentes como una película continua. En una modalidad no taxativa, la segunda capa 58 comprende plata aislada, donde las islas tienen un espesor eficaz en el intervalo de 1 Å a 70 Å, por ej. 10 Å a 40 Å, por ej. 10 Å a 35 Å, por ej. 10 Å a 30 Å, por ej. 15 Å a 30 Å, por ej. 20 Å a 30 Å, por ej. 25 Å a 30 Å. La capa metálica subcrítica 58 absorbe la radiación electromagnética de acuerdo con la teoría de resonancia de plasmones. La absorción depende al menos parcialmente de las condiciones frontera en la interfaz de las islas metálicas. La capa metálica subcrítica 58 no es una capa reflectante infrarroja, como la primera capa metálica 46. La capa de plata subcrítica 58 no es una capa continua. Se calcula que para la plata, las islas o bolas metálicas de metal de plata depositadas debajo del espesor subcrítico pueden tener una altura de alrededor de 2 nm a 7 nm, tal como 5 nm a 7 nm. Se calcula que, si la capa subcrítica de plata pudiera extenderse de forma uniforme, tendría un espesor de alrededor de 1.1 nm. Se calcula que, ópticamente, la capa metálica discontinua se comporta como un espesor de capa eficaz de 2.6 nm. Depositar la capa metálica discontinua sobre el estanoato de zinc en lugar de óxido de zinc parece aumentar la absorbancia de luz visible del recubrimiento, por ej., de la capa metálica discontinua.

Una segunda capa primaria 60 puede depositarse sobre la segunda capa metálica 58. La segunda capa primaria 60 puede ser tal como se describe anteriormente con respecto a la primera capa primaria 48. En un ejemplo, la

segunda capa primaria puede ser una aleación de níquel y cromo (tal como Inconel), con un espesor en el intervalo de 5 Å a 50 Å, por ej. 10 Å a 25 Å, por ej. 15 Å a 25 Å, por ej. 15 Å a 22 Å. Dado que la absorbancia del material subcrítico depende al menos parcialmente de las condiciones frontera, distintos imprimadores (por ej., con distintos índices refractivos) pueden proporcionar el recubrimiento con distintos espectros de absorbancia y, por lo tanto, con distintos colores.

Una tercera capa dieléctrica 62 puede depositarse sobre la segunda capa metálica 58 (por ej., sobre la segunda película primaria 60). La tercera capa dieléctrica 62 puede incluir también una o más capas que contengan óxido metálico u óxido de aleaciones metálicas, tales como las descritas anteriormente con respecto a la primera y segunda capa dieléctrica 40, 50. En un ejemplo, la tercera capa dieléctrica 62 es una capa de múltiples películas similar a la segunda capa dieléctrica 50. Por ejemplo, la tercera capa dieléctrica 62 puede incluir una primera capa de óxido metálico 64, por ej., una capa de óxido de zinc, una segunda capa que contiene óxido de aleaciones metálicas 66, por ej., una capa de estanato de zinc depositada sobre la capa de óxido de zinc 64, y una tercera capa de óxido metálico 68 opcional, por ej., otra capa de óxido de zinc, depositada sobre la capa de estanato de zinc 66. En un ejemplo, ambas capas de óxido de zinc 64, 68 están presentes y cada una de ellas tiene un espesor en el intervalo de 50 Å a 200 Å, tal como 75 Å a 150 Å, tal como 80 Å a 150 Å, tal como 95 Å a 120 Å. La capa de óxido de aleaciones metálicas 66 puede tener un espesor en el

intervalo de 100 Å a 800 Å, por ej. 200 Å a 700 Å, por ej. 300 Å a 600 Å, por ej. 380 Å a 500 Å, por ej. 380 Å a 450 Å.

En un ejemplo, el espesor total de la tercera capa dieléctrica 62 (por ej.,
5 los espesores combinados de las capas de óxido de zinc y estanato de zinc) se encuentra en el intervalo de 200 Å a 1000 Å, por ej. 400 Å a 900 Å, por ej. 500 Å a 900 Å, por ej. 650 Å a 800 Å, por ej. 690 Å a 720 Å.

Una tercera capa metálica reflectante de radiación y/o calor 70 se deposita
10 sobre la tercera capa dieléctrica 62. La tercera capa reflectante 70 puede ser de cualquiera de los materiales que se mencionaron anteriormente con respecto a la primera capa reflectante. En una modalidad no taxativa, la tercera capa reflectante 70 incluye plata y tiene un espesor en el intervalo de 25 Å a 300 Å, por ej. 50 Å a 300 Å, por ej. 50 Å a 200 Å, tal como 70 Å a 151 Å, tal como 100 Å a 150 Å, tal
15 como 137 Å a 150 Å. La tercera capa metálica es una capa continua.

Una tercera capa primaria 72 se ubica sobre la tercera capa reflectante 70. La tercera capa primaria 72 puede ser tal como se describe anteriormente con respecto a la primera o segunda capa primaria. En una modalidad no taxativa, la
20 tercera capa primaria es titanio y tiene un espesor en el intervalo de 5 Å a 50 Å, tal como 10 Å a 33 Å, tal como 20 Å a 30 Å.

Una cuarta capa dieléctrica 74 se ubica sobre la tercera capa reflectante (por ej., sobre la tercera capa primaria 72). La cuarta capa dieléctrica 74 puede

estar compuesta por una o más capas que contengan óxido metálico u óxido de aleaciones metálicas, tales como las descritas anteriormente con respecto a la primera, segunda o tercera capa dieléctrica 40, 50, 62. En un ejemplo no taxativo, la cuarta capa dieléctrica 74 es una capa de múltiples películas con una primera
5 capa de óxido metálico 76, por ej., una capa de óxido de zinc, depositada sobre la tercera capa primaria 72 y una segunda capa de óxido de aleaciones metálicas 78, por ej., una capa de estanato de zinc, depositada sobre la capa de óxido de zinc 76. En una modalidad no taxativa, la capa de óxido de zinc 76 puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a 200 Å, tal como 50 Å a 150 Å, tal como 60 Å a
10 100 Å a 90 Å, tal como 80 Å a 90 Å. La capa de estanato de zinc 78 puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a 500 Å, por ej. 50 Å a 500 Å, por ej. 100 Å a 400 Å, por ej. 150 Å a 300 Å, por ej. 150 Å a 200 Å, por ej. 170 Å a 190 Å.

En un ejemplo no taxativo, el espesor total de la cuarta capa dieléctrica 74
15 (por ej., los espesores combinados de las capas de óxido de zinc y estanato de zinc) se encuentra en el intervalo de 100 Å a 800 Å, por ej. 200 Å a 600 Å, por ej. 250 Å a 400 Å, por ej. 250 Å a 270 Å.

Se puede ubicar una cobertura 80 sobre la cuarta capa dieléctrica 74. La
20 cobertura 80 puede ayudar a proteger las capas de recubrimiento subyacentes del ataque mecánico y químico. La cobertura 80 puede ser, por ej., una capa de óxido metálico o nitruro metálico. Por ejemplo, la cobertura 80 puede ser dióxido de titanio con un espesor en el intervalo de 10 Å a 100 Å, tal como 20 Å a 80 Å, tal como 30 Å a 50 Å, tal como 30 Å a 45 Å. Otros materiales útiles para la cobertura

incluyen otros óxidos, tales como, silicio, alúmina o una mezcla de silicio y alúmina.

En una modalidad no taxativa, la transparencia 10 de la invención tiene un porcentaje de reflectancia (%R) de luz visible desde la superficie Nº 1 en el intervalo de 5% a 50%, tal como 20% a 40%, tal como 25% a 30%. La transparencia 10 tiene una transmitancia de luz visible superior a 20%, tal como superior a 30%, tal como superior a 40%. La transparencia tiene un coeficiente de ganancia de calor solar (SHGC) inferior a 0.3, tal como inferior a 0.27, tal como inferior a 0.25.

A diferencia de los artículos anteriores, el pliegue recubierto con el recubrimiento 30 puede ser templado o tratado térmicamente sin perjudicar las características de rendimiento del artículo ni producir opacidad. Además, el artículo de la invención tiene un color reflectado neutral o moderado, tal como azul o verde azulado, tanto en la reflexión como transmisión.

Se cree que la falta de opacidad luego del calentamiento se debe a la estructura aislada de la capa metálica intermedia discontinua. Una vista lateral de una capa metálica subcrítica 90 con regiones de recubrimiento discontinuas 91 formadas sobre una capa dieléctrica 92 y cubiertas por una capa primaria 94 se muestra en la Fig 3. El espesor metálico subcrítico hace que el material metálico forme regiones discontinuas o islas de metal u óxido metálico sobre la capa dieléctrica 92. Cuando la capa primaria se aplica sobre la capa metálica subcrítica,

el material de la capa primaria cubre las islas y también puede extenderse en los espacios entre las islas adyacentes del metal subcrítico y puede estar en contacto con la capa subyacente 92.

5 El recubrimiento 30 de la invención proporciona varias ventajas en comparación con los recubrimientos conocidos. Por ejemplo, la capa metálica subcrítica aumenta la absorbancia de luz visible del recubrimiento, lo que provoca que el artículo recubierto sea más oscuro. La combinación de la capa metálica subcrítica con espesores seleccionados de las capas dieléctricas puede
10 proporcionar una reflectancia asimétrica al artículo recubierto. El color del artículo se puede ajustar durante la transmisión cambiando el o los imprimadores usados en el recubrimiento. Además, el recubrimiento de la invención puede ser tratado térmicamente sin introducir opacidad.

15 Debe entenderse que el recubrimiento 30 descrito anteriormente no limita la invención. Por ejemplo, no se requiere que la capa metálica subcrítica sea la segunda capa metálica (intermedia) en la pila. La capa metálica subcrítica podría ubicarse en cualquier lugar en la pila de recubrimiento. Además, para las pilas de recubrimiento que tienen varias capas de recubrimiento metálicas, más de una de
20 las capas metálicas podrían ser una capa metálica subcrítica.

Si bien el ejemplo anterior incluye dos capas metálicas continuas y una capa metálica discontinua, debe entenderse que este es simplemente un ejemplo no taxativo. En la amplia práctica de la invención, el recubrimiento de la invención

podría incluir múltiples capas metálicas continuas y múltiples capas metálicas discontinuas. Por ejemplo, un artículo recubierto podría incluir una única capa metálica subcrítica ubicada entre dos capas dieléctricas. O el recubrimiento podría incluir 3 o más capas metálicas, tal como 4 o más capas metálicas, tal como 5 o más capas metálicas, tal como 6 o más capas metálicas, donde al menos una de las capas metálicas es una capa metálica subcrítica.

Imprimador de titanio

Otro ejemplo de recubrimiento 130 de la invención se muestra en la Fig. 4. Este ejemplo de recubrimiento 130 incluye una capa base o una primera capa dieléctrica 140 depositada sobre al menos una parte de una superficie principal de un sustrato (por ej., la superficie 16 № 2 del primer pliegue 12). La primera capa dieléctrica 140 puede ser similar a la primera capa dieléctrica 40 descrita anteriormente. Por ejemplo, la primera capa dieléctrica 140 puede ser una capa única o puede comprender más de una película de materiales antirreflectantes y/o materiales dieléctricos, tales como, de modo no taxativo, óxidos metálicos, óxidos de aleaciones metálicas, nitruros, oxinitruros o mezclas de estos. La primera capa dieléctrica 140 puede ser transparente a la luz visible. Los ejemplos de óxidos metálicos adecuados para la primera capa dieléctrica 140 incluyen óxidos de titanio, hafnio, zirconio, niobio, zinc, bismuto, plomo, indio, estaño y mezclas de estos. Estos óxidos metálicos pueden tener pequeñas cantidades de otros materiales, tales como, manganeso en óxido de bismuto, estaño en óxido de indio, etc. De manera adicional, se pueden usar óxidos de aleaciones metálicas o mezclas de metales, tales como óxidos que contienen zinc y estaño (por ej., estanato de zinc, que se define a continuación), óxidos de aleaciones de indio y

estaño, nitruros de silicio, nitruros de aluminio de silicio o nitruros de aluminio. Además, se pueden usar óxidos metálicos dopados, tales como óxidos de estaño dopados con antimonio o indio u óxidos de silicio dopados con níquel o boro. La primera capa dieléctrica 140 puede ser una película básicamente de fase única, tal como una película de óxido de aleaciones metálicas, por ej., estanato de zinc, o puede ser una mezcla de fases compuestas por óxidos de zinc y estaño o puede estar compuesta por una variedad de películas.

Por ejemplo, la primera capa dieléctrica 140 (ya sea una capa de película única o de múltiples películas) puede tener un espesor en el intervalo de 100 Å a 600 Å, tal como 100 Å a 500 Å, tal como 100 Å a 350 Å, tal como 150 Å a 300 Å, tal como 200 Å a 250 Å, tal como 210 Å a 220 Å.

La primera capa dieléctrica 140 puede comprender una estructura de múltiples películas con una primera película 142, por ej., una película de óxido de aleación metálica, depositada sobre al menos una parte de un sustrato (tal como la superficie interna principal 16 del primer pliegue 12) y una segunda película 144, por ej., una película de óxido de metal o de mezcla de óxidos, depositada sobre la primera película de óxido de aleación metálica 142. En una modalidad no taxativa, la primera película 142 puede ser estanato de zinc.

Por ejemplo, la primera película 142 puede ser estanato de zinc y la segunda película 144 puede ser óxido de zinc (por ejemplo, 90 % en peso de óxido de zinc 10 % en peso de óxido de estaño). Por ejemplo, la primera película

142 puede comprender estannato de zinc con un espesor en el intervalo de 50 Å a 600 Å, tal como 50 Å a 500 Å, tal como 75 Å a 350 Å, tal como 100 Å a 250 Å, tal como 100 Å a 200 Å, tal como 100 Å a 150 Å, tal como 140 Å a 150 Å.

- 5 La segunda película 144 puede comprender óxido de zinc con un espesor en el intervalo de 50 Å a 200 Å, tal como 50 Å a 150 Å, tal como 70 Å a 100 Å.

- Una primera capa metálica reflectante de radiación y/o calor 146 puede depositarse sobre la primera capa dieléctrica 140. La primera capa reflectante 146
- 10 puede incluir un metal reflectante, tal como pero de modo no taxativo, oro, cobre, paladio, plata metálicos o mezclas, aleaciones o combinaciones de estos. En una modalidad, la primera capa reflectante 46 comprende una capa de plata metálica con un espesor en el intervalo de 25 Å a 300 Å, por ej. 50 Å a 300 Å, por ej. 50 Å a 250 Å, por ej. 50 Å a 200 Å, tal como 70 Å a 200 Å, tal como 100 Å a 200 Å, tal
- 15 como 120 Å a 180Å.

- Una primera capa primaria 148 se ubica sobre la primera capa reflectante 146. La primera capa primaria 148 puede ser una capa de una película única o múltiples películas. La primera capa primaria 148 puede incluir un material de
- 20 captura de oxígeno que puede ser de sacrificio durante el proceso de deposición para evitar la degradación u oxidación de la primera capa reflectante 146 durante el proceso de pulverización catódica o el proceso de calentamiento posterior. La primera capa primaria 148 puede también absorber al menos una parte de la radiación electromagnética, tal como luz visible que pasa a través del

recubrimiento 130. Los ejemplos de materiales útiles para la primera capa primaria 148 incluyen titanio, Inconel, Stellite® y mezclas de estos. Por ejemplo, la primera capa primaria 148 puede tener un espesor en el intervalo de 5 Å a 50 Å, por ej. 10 Å a 40 Å, por ej. 20 Å a 40 Å, por ej. 20 Å a 30 Å. En un ejemplo, el primer imprimador 148 es titanio.

Una segunda capa dieléctrica 150 se ubica sobre la primera capa reflectante 146 (por ej., sobre la primera capa primaria 48). La segunda capa dieléctrica 150 puede comprender una o más películas que contengan óxido metálico u óxido de aleaciones metálicas, tales como las descritas anteriormente con respecto a la primera capa dieléctrica 140. Por ejemplo, la segunda capa dieléctrica 150 puede incluir una primera película de óxido metálico 152, por ej., una película de óxido de zinc, depositada sobre la primera película primaria 148 y una segunda película de óxido de aleaciones metálicas 154, por ej., una película de estanato de zinc (Zn_2SnO_4), depositada sobre la primera película de óxido de zinc 152. Una tercera película de óxido metálico 156 opcional, por ej., otra capa de óxido de zinc, puede depositarse sobre la capa de estanato de zinc.

La segunda capa dieléctrica 150 puede tener un espesor total (por ej., los espesores combinados de las capas si hay más de una capa) en el intervalo de 50 Å a 1000 Å, por ej. 50 Å a 500 Å, por ej. 100 Å a 400 Å, por ej. 200 Å a 400 Å, por ej. 300 Å a 400 Å, por ej. 350 Å a 400 Å, por ej. 350 Å a 370 Å.

Por ejemplo, para una capa de múltiples películas, la película de óxido de zinc 152 (y una segunda película de óxido de zinc 156 opcional, de estar presente)

puede tener un espesor en el intervalo de 10 Å a 200 Å, por ej. 50 Å a 200 Å, por ej. 50 Å a 150 Å, por ej. 50 Å a 85 Å. La capa de óxido de aleaciones metálicas (estanato de zinc) 54 puede tener un espesor en el intervalo de 50 Å a 800 Å, por ej. 50 Å a 500 Å, por ej. 100 Å a 300 Å, por ej. 270 Å a 300 Å.

5

Una capa metálica 158 subcrítica (discontinua) está ubicada sobre la segunda capa dieléctrica 150 (por ej., sobre la segunda película de óxido de zinc 156, de estar presente, o sobre la película de estanato de zinc 154, de no estar presente). La segunda capa metálica 158 puede incluir uno o más de los

10 materiales metálicos descritos anteriormente con respecto a la primera capa reflectante 146. En una modalidad no taxativa, la segunda capa metálica 158 comprende plata aislada, donde las islas tienen un espesor eficaz en el intervalo de 1 Å a 50 Å, por ej. 10 Å a 40 Å, por ej. 10 Å a 35 Å, por ej. 10 Å a 30 Å, por ej. 15 Å a 30 Å, por ej. 20 Å a 30 Å, por ej. 25 Å a 30 Å.

15

Una segunda capa primaria 160 puede depositarse sobre la segunda capa metálica 158. La segunda capa primaria 160 puede ser tal como se describe anteriormente con respecto a la primera capa primaria 148. Por ejemplo, la segunda capa primaria puede ser titanio y puede tener un espesor en el intervalo

20 de 5 Å a 50 Å, por ej. 10 Å a 35 Å, por ej. 15 Å a 35 Å, por ej. 20 Å a 30 Å.

Una tercera capa dieléctrica 162 puede depositarse sobre la segunda capa reflectante 158 (por ej., sobre la segunda capa primaria 160). La tercera capa dieléctrica 162 puede incluir también una o más capas que contengan óxido

metálico u óxido de aleaciones metálicas, tales como las descritas anteriormente con respecto a la primera y segunda capa dieléctrica 140, 150. En un ejemplo, la tercera capa dieléctrica 162 es una capa de múltiples películas similar a la segunda capa dieléctrica 150. Por ejemplo, la tercera capa dieléctrica 162 puede

5 incluir una primera capa de óxido metálico 164, por ej., una capa de óxido de zinc, una segunda capa que contiene óxido de aleaciones metálicas 166, por ej., una capa de estanato de zinc depositada sobre la capa de óxido de zinc 164, y una tercera capa de óxido metálico 168 opcional, por ej., otra capa de óxido de zinc, depositada sobre la capa de estanato de zinc 166. En un ejemplo, ambas capas

10 de óxido de zinc 164, 168 están presentes y cada una de ellas tiene un espesor en el intervalo de 50 Å a 200 Å, tal como 75 Å a 150 Å, tal como 80 Å a 150 Å, tal como 95 Å a 100 Å. La capa de óxido de aleaciones metálicas 166 puede tener un espesor en el intervalo de 100 Å a 800 Å, por ej. 200 Å a 700 Å, por ej. 300 Å a 600 Å, por ej. 500 Å a 600 Å, por ej. 560 Å a 600 Å.

15

En un ejemplo, el espesor total de la tercera capa dieléctrica 162 (por ej., los espesores combinados de las capas de óxido de zinc y estanato de zinc) se encuentra en el intervalo de 200 Å a 1000 Å, por ej. 400 Å a 900 Å, por ej. 500 Å a 900 Å, por ej. 650 Å a 800 Å, por ej. 690 Å a 760 Å.

20

Una tercera capa metálica reflectante de radiación y/o calor 170 se deposita sobre la tercera capa dieléctrica 162. La tercera capa reflectante 170 puede ser de cualquiera de los materiales que se mencionaron anteriormente con respecto a la primera y segunda capa reflectante. En una modalidad no taxativa, la

tercera capa reflectante 170 incluye plata y tiene un espesor en el intervalo de 25 Å a 300 Å, por ej. 50 Å a 300 Å, por ej. 50 Å a 200 Å, tal como 70 Å a 200 Å, tal como 100 Å a 200 Å, tal como 170 Å a 200 Å.

- 5 Una tercera capa primaria 172 se ubica sobre la tercera capa reflectante 170. La tercera capa primaria 172 puede ser tal como se describe anteriormente con respecto a la primera o segunda capa primaria. En una modalidad no taxativa, la tercera capa primaria es titanio y tiene un espesor en el intervalo de 5 Å a 50 Å, por ej. 10 Å a 30 Å, por ej. 20 Å a 30 Å.

10

Una cuarta capa dieléctrica 174 se ubica sobre la tercera capa reflectante (por ej., sobre la tercera película primaria 172). La cuarta capa dieléctrica 174 puede estar compuesta por una o más capas que contengan óxido metálico u óxido de aleaciones metálicas, tales como las descritas anteriormente con

- 15 respecto a la primera, segunda o tercera capa dieléctrica 140, 150, 162. En un ejemplo no taxativo, la cuarta capa dieléctrica 174 es una capa de múltiples películas con una primera capa de óxido metálico 176, por ej., una capa de óxido de zinc, depositada sobre la tercera capa primaria 172 y una segunda capa de óxido de aleaciones metálicas 178, por ej., una capa de estanato de zinc, depositada sobre la capa de óxido de zinc 176. En una modalidad no taxativa, la
- 20 capa de óxido de zinc 176 puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a 200 Å, tal como 50 Å a 150 Å, tal como 60 Å a 100 Å a 90 Å, tal como 70 Å a 90 Å. La capa de estanato de zinc 178 puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a

500 Å, por ej. 50 Å a 500 Å, por ej. 100 Å a 400 Å, por ej. 150 Å a 300 Å, por ej. 150 Å a 200 Å, por ej. 170 Å a 200 Å.

En un ejemplo no taxativo, el espesor total de la cuarta capa dieléctrica 174 (por ej., los espesores combinados de las capas de óxido de zinc y estanato de zinc) se encuentra en el intervalo de 100 Å a 800 Å, por ej. 200 Å a 600 Å, por ej. 250 Å a 400 Å, por ej. 250 Å a 270 Å.

Se puede ubicar una cobertura 180 sobre la cuarta capa dieléctrica 174.

10 La cobertura 180 puede ayudar a proteger las capas de recubrimiento subyacentes del ataque mecánico y químico. La cobertura 180 puede ser, por ej., una capa de óxido metálico o nitruro metálico. Por ejemplo, la cobertura 180 puede ser dióxido de titanio con un espesor en el intervalo de 10 Å a 100 Å, tal como 20 Å a 80 Å, tal como 30 Å a 50 Å, tal como 30 Å a 40 Å.

15

Cápsula

Otro ejemplo no taxativo de recubrimiento 230 de la invención se muestra en la Fig. 5. Este ejemplo de recubrimiento 230 incluye una capa base o una primera capa dieléctrica 240 depositada sobre al menos una parte de una superficie principal de un sustrato (por ej., la superficie 16 № 2 del primer pliegue 12). La primera capa dieléctrica 240 puede ser una capa única o puede comprender más de una película de materiales antirreflectantes y/o materiales dieléctricos, tales como, de modo no taxativo, óxidos metálicos, óxidos de aleaciones metálicas, nitruros, oxinitruros o mezclas de estos. La primera capa

20

dieléctrica 240 puede ser transparente a la luz visible. Los ejemplos de óxidos metálicos adecuados para la primera capa dieléctrica 240 incluyen óxidos de titanio, hafnio, zirconio, niobio, zinc, bismuto, plomo, indio, estaño y mezclas de estos. Estos óxidos metálicos pueden tener pequeñas cantidades de otros materiales, tales como, manganeso en óxido de bismuto, estaño en óxido de indio, etc. De manera adicional, se pueden usar óxidos de aleaciones metálicas o mezclas de metales, tales como óxidos que contienen zinc y estaño (por ej., estanato de zinc, que se define a continuación), óxidos de aleaciones de indio y estaño, nitruros de silicio, nitruros de aluminio de silicio o nitruros de aluminio.

Además, se pueden usar óxidos metálicos dopados, tales como óxidos de estaño dopados con antimonio o indio u óxidos de silicio dopados con níquel o boro. La primera capa dieléctrica 240 puede ser una película básicamente de fase única, tal como una película de óxido de aleaciones metálicas, por ej., estanato de zinc, o puede ser una mezcla de fases compuestas por óxidos de zinc y estaño o puede estar compuesta por una variedad de películas.

Por ejemplo, la primera capa dieléctrica 240 (ya sea una capa de película única o de múltiples películas) puede tener un espesor en el intervalo de 100 Å a 600 Å, tal como 200 Å a 500 Å, tal como 250 Å a 350 Å, tal como 250 Å a 310 Å, tal como 280 Å a 310 Å, tal como 290 Å a 300 Å.

La primera capa dieléctrica 240 puede comprender una estructura de múltiples películas con una primera película 242, por ej., una película de óxido de aleación metálica, depositada sobre al menos una parte de un sustrato (tal como la superficie interna principal 16 del primer pliegue 12) y una segunda película 244,

por ej., una película de óxido metálico o de mezcla de óxidos, depositada sobre la primera película de óxido de aleaciones metálicas 242. En una modalidad no taxativa, la primera película 242 puede ser estanato de zinc.

Por ejemplo, la primera película 242 puede ser estanato de zinc y la
 5 segunda película 244 puede ser óxido de zinc (por ejemplo, 90 % en peso de óxido de zinc 10 % en peso de óxido de estaño). Por ejemplo, la primera película 242 puede comprender estanato de zinc con un espesor en el intervalo de 50 Å a 600 Å, tal como 50 Å a 500 Å, tal como 75 Å a 350 Å, tal como 100 Å a 250 Å, tal como 150 Å a 250 Å, tal como 200 Å a 250 Å, tal como 200 Å a 240 Å.

10

La segunda película 244 puede comprender óxido de zinc con un espesor en el intervalo de 50 Å a 200 Å, tal como 50 Å a 175 Å, tal como 50 Å a 150 Å, tal como 50 Å a 100 Å.

15

Una primera capa metálica reflectante de radiación y/o calor 246 puede depositarse sobre la primera capa dieléctrica 240. La primera capa reflectante 246 puede incluir un metal reflectante, tal como pero de modo no taxativo, oro, cobre, paladio, plata metálicos o mezclas, aleaciones o combinaciones de estos. En una modalidad, la primera capa reflectante 246 comprende una capa de plata metálica
 20 con un espesor en el intervalo de 25 Å a 300 Å, por ej. 50 Å a 300 Å, por ej. 50 Å a 250 Å, por ej. 50 Å a 200 Å, tal como 70 Å a 200 Å, tal como 100 Å a 200 Å, tal como 140 Å a 180 Å.

Una primera capa primaria 248 se ubica sobre la primera capa reflectante 246. La primera capa primaria 248 puede ser una capa de una película única o múltiples películas. La primera capa primaria 248 puede incluir un material de captura de oxígeno que puede ser de sacrificio durante el proceso de deposición para evitar la degradación u oxidación de la primera capa reflectante 246 durante el proceso de pulverización catódica o el proceso de calentamiento posterior. La primera capa primaria 248 puede también absorber al menos una parte de la radiación electromagnética, tal como luz visible que pasa a través del recubrimiento 230. Los ejemplos de materiales útiles para la primera capa primaria 248 incluyen titanio, Inconel, Stellite® y mezclas de estos. Por ejemplo, la primera capa primaria 248 puede tener un espesor en el intervalo de 5 Å a 50 Å, por ej. 10 Å a 40 Å, por ej. 15 Å a 30 Å, por ej. 16 Å a 30 Å.

Una segunda capa dieléctrica 250 se ubica sobre la primera capa reflectante 246 (por ej., sobre la primera capa primaria 248). La segunda capa dieléctrica 250 puede comprender una o más películas que contengan óxido metálico u óxido de aleaciones metálicas, tales como las descritas anteriormente con respecto a la primera capa dieléctrica 240. Por ejemplo, la segunda capa dieléctrica 250 puede incluir una primera película de óxido metálico 252, por ej., una película de óxido de zinc, depositada sobre una primera película primaria 248 y una segunda película de óxido de aleaciones metálicas 254, por ej., una película de estanato de zinc (Zn_2SnO_4), depositada sobre la primera película de óxido de zinc 252. Una tercera película de óxido metálico 256 opcional, por ej., otra capa de óxido de zinc, puede depositarse sobre la capa de estanato de zinc.

La segunda capa dieléctrica 250 puede tener un espesor total (por ej., los espesores combinados de las capas) en el intervalo de 50 Å a 1000 Å, por ej. 50 Å a 500 Å, por ej. 100 Å a 370 Å, por ej. 100 Å a 300 Å, por ej. 100 Å a 250 Å, por ej. 200 Å a 230 Å.

Por ejemplo, para una capa de múltiples películas, la película de óxido de zinc 252 (y tercera película de óxido de zinc 256 opcional, de estar presente) puede tener un espesor en el intervalo de 10 Å a 200 Å, por ej. 50 Å a 200 Å, por ej. 60 Å a 150 Å, por ej. 75 Å a 85 Å. La capa de óxido de aleaciones metálicas (estanoato de zinc) 254 puede tener un espesor en el intervalo de 50 Å a 800 Å, por ej. 50 Å a 500 Å, por ej. 100 Å a 200 Å, por ej. 155 Å a 200 Å.

Una capa absorbente 257 se ubica sobre la segunda capa dieléctrica 250 (por ej., sobre la tercera película de óxido de zinc 256, de estar presente, o sobre la película de estanoato de zinc 254 si no). La capa absorbente 257 puede ser una estructura de múltiples capas con una primera capa absorbente 259, una capa metálica 261, y una segunda capa absorbente 263. La primera y segunda capa absorbente 259, 263 pueden ser del mismo material o de materiales distintos. El material adecuado para las capas absorbentes incluye óxido o nitruros metálicos o de silicio. Por ejemplo, las primera y segunda capa absorbente 259, 265 puede ser nitruro de silicio. La primera capa absorbente 259 puede tener un espesor en el intervalo de 10 Å a 200 Å, por ej. 50 Å a 200 Å, por ej. 60 Å a 150 Å, por ej. 80 Å a 90 Å. La segunda capa absorbente 263 también puede ser nitruro de silicio y

puede tener un espesor en el intervalo de 10 Å a 200 Å, por ej. 50 Å a 200 Å, por ej. 60 Å a 150 Å, por ej. 75 Å a 100 Å.

5 La capa metálica 261 puede ser una capa con un espesor subcrítico, tal como se describe anteriormente. En un ejemplo, la capa metálica 261 es una aleación de cobalto y cromo (tal como Stellite[®]) y tiene un espesor en el intervalo de 1 Å a 50 Å, por ej. 10 Å a 40 Å, por ej. 10 Å a 35 Å, por ej. 10 Å a 30 Å, por ej. 15 Å a 30 Å, por ej. 20 Å a 30 Å, por ej. 25 Å a 30 Å.

10 Una tercera capa dieléctrica 262 puede depositarse sobre la capa absorbente 257. La tercera capa dieléctrica 262 puede incluir también una o más capas que contengan óxido metálico u óxido de aleaciones metálicas, tales como las descritas anteriormente con respecto a la primera y segunda capa dieléctrica 240, 250. En un ejemplo, la tercera capa dieléctrica 262 es una capa de múltiples
15 películas similar a la segunda capa dieléctrica 250. Por ejemplo, la tercera capa dieléctrica 262 puede incluir una primera capa de óxido metálico 264 opcional, por ej., una capa de óxido de zinc, una segunda capa que contiene óxido de aleaciones metálicas 266, por ej., una capa de estanato de zinc depositada sobre la capa de óxido de zinc 264 (de estar presente), y una tercera capa de óxido
20 metálico 268 opcional, por ej., otra capa de óxido de zinc, depositada sobre la (segunda) capa de estanato de zinc 266. En un ejemplo, la primera capa de óxido de zinc 264 (de estar presente) y la tercera capa de óxido de zinc 268 puede tener un espesor en el intervalo de 50 Å a 200 Å, tal como 75 Å a 150 Å, tal como 80 Å a 150 Å, tal como 95 Å a 105 Å. La (segunda) capa de óxido de aleaciones

metálicas 266 puede tener un espesor en el intervalo de 100 Å a 800 Å, por ej. 200 Å a 700 Å, por ej. 300 Å a 600 Å, por ej. 380 Å a 500 Å, por ej. 420 Å a 450 Å.

En un ejemplo, el espesor total de la tercera capa dieléctrica 262 (por ej.,
5 los espesores combinados de las capas de óxido de zinc y estanato de zinc) se encuentra en el intervalo de 200 Å a 1000 Å, por ej. 400 Å a 900 Å, por ej. 500 Å a 900 Å, por ej. 500 Å a 600 Å, por ej. 525 Å a 550 Å.

Una tercera capa metálica reflectante de radiación y/o calor 270 se
10 deposita sobre la tercera capa dieléctrica 262. La tercera capa reflectante 270 puede ser de cualquiera de los materiales que se mencionaron anteriormente con respecto a la primera y segunda capa reflectante. En una modalidad no taxativa, la tercera capa reflectante 270 incluye plata y tiene un espesor en el intervalo de 25 Å a 300 Å, por ej., 50 Å a 300 Å, por ej. 50 Å a 200 Å, tal como 70 Å a 150 Å, tal
15 como 100 Å a 150 Å, tal como 128 Å a 150 Å.

Una tercera capa primaria 272 se ubica sobre la tercera capa reflectante 270. La tercera capa primaria 272 puede ser tal como se describe anteriormente con respecto a la primera o segunda capa primaria. En una modalidad no taxativa,
20 la tercera capa primaria es titanio y tiene un espesor en el intervalo de 5 Å a 50 Å, por ej. 10 Å a 30 Å, por ej. 17 Å a 30 Å.

Una cuarta capa dieléctrica 274 se ubica sobre la tercera capa reflectante (por ej., sobre la tercera capa primaria 272). La cuarta capa dieléctrica 274 puede

estar compuesta por una o más capas que contengan óxido metálico u óxido de aleaciones metálicas, tales como las descritas anteriormente con respecto a la primera, segunda o tercera capa dieléctrica 240, 250, 262. En un ejemplo no taxativo, la cuarta capa dieléctrica 274 es una capa de múltiples películas con una primera capa de óxido metálico 276, por ej., una capa de óxido de zinc, depositada sobre la tercera película primaria 272 y una segunda capa de óxido de aleaciones metálicas 278, por ej., una capa de estanato de zinc, depositada sobre la capa de óxido de zinc 276. En una modalidad no taxativa, la capa de óxido de zinc 276 puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a 200 Å, tal como 50 Å a 150 Å, tal como 60 Å a 100 Å a 70 Å, tal como 60 Å a 90 Å. La capa de estanato de zinc 78 puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a 500 Å, por ej. 50 Å a 500 Å, por ej. 100 Å a 400 Å, por ej. 150 Å a 300 Å, por ej. 150 Å a 200 Å, por ej. 180 Å a 190 Å.

15 En un ejemplo no taxativo, el espesor total de la cuarta capa dieléctrica 274 (por ej., los espesores combinados de las capas de óxido de zinc y estanato de zinc) se encuentra en el intervalo de 100 Å a 800 Å, por ej. 200 Å a 600 Å, por ej. 250 Å a 400 Å, por ej. 250 Å a 270 Å.

20 Se puede ubicar una cobertura 280 sobre la cuarta capa dieléctrica 274. La cobertura 280 puede ayudar a proteger las capas de recubrimiento subyacentes del ataque mecánico y químico. La cobertura 280 puede ser, por ej., una capa de óxido metálico o nitruro metálico. Por ejemplo, la cobertura 280

puede ser dióxido de titanio con un espesor en el intervalo de 10 Å a 100 Å, tal como 20 Å a 80 Å, tal como 30 Å a 50 Å, tal como 30 Å a 40 Å.

Imprimador dual

- 5 Otro ejemplo no taxativo de recubrimiento 330 de la invención se muestra en la Fig. 6. Este ejemplo de recubrimiento 330 incluye una capa base o una primera capa dieléctrica 340 depositada sobre al menos una parte de una superficie principal de un sustrato (por ej., la superficie 16 № 2 del primer pliegue 12). La primera capa dieléctrica 340 puede ser similar a la primera capa dieléctrica
- 10 40 descrita anteriormente. Por ejemplo, la primera capa dieléctrica 340 puede ser una capa única o puede comprender más de una película de materiales antirreflectantes y/o materiales dieléctricos, tales como, de modo no taxativo, óxidos metálicos, óxidos de aleaciones metálicas, nitruros, oxinitruros o mezclas de estos. La primera capa dieléctrica 340 puede ser transparente a la luz visible.
- 15 Los ejemplos de óxidos metálicos adecuados para la primera capa dieléctrica 340 incluyen óxidos de titanio, hafnio, zirconio, niobio, zinc, bismuto, plomo, indio, estaño y mezclas de estos. Estos óxidos metálicos pueden tener pequeñas cantidades de otros materiales, tales como, manganeso en óxido de bismuto, estaño en óxido de indio, etc. De manera adicional, se pueden usar óxidos de
- 20 aleaciones metálicas o mezclas de metales, tales como óxidos que contienen zinc y estaño (por ej., estanato de zinc, que se define a continuación), óxidos de aleaciones de indio y estaño, nitruros de silicio, nitruros de aluminio de silicio o nitruros de aluminio. Además, se pueden usar óxidos metálicos dopados, tales como óxidos de estaño dopados con antimonio o indio u óxidos de silicio dopados

con níquel o boro. La primera capa dieléctrica 340 puede ser una película básicamente de fase única, tal como una película de óxido de aleaciones metálicas, por ej., estanato de zinc, o puede ser una mezcla de fases compuestas por óxidos de zinc y estaño o puede estar compuesta por una variedad de películas.

Por ejemplo, la primera capa dieléctrica 340 (una capa de película única o múltiples películas) puede tener un espesor en el intervalo de 100 Å a 800 Å, tal como 100 Å a 600 Å, tal como 200 Å a 600 Å, tal como 400 Å a 500 Å, tal como 440 Å a 500 Å.

10

La primera capa dieléctrica 340 puede comprender una estructura de múltiples películas con una primera película 342, por ej., una película de óxido de aleación metálica, depositada sobre al menos una parte de un sustrato (tal como la superficie interna principal 16 del primer pliegue 12) y una segunda película 344, por ej., una película de óxido metálico o de mezcla de óxidos, depositada sobre la primera película de óxido de aleaciones metálicas 342. En una modalidad no taxativa, la primera película 342 puede ser estanato de zinc.

Por ejemplo, la primera película 342 puede ser estanato de zinc y la segunda película 344 puede ser óxido de zinc (por ejemplo, 90 % en peso de óxido de zinc 10 % en peso de óxido de estaño). Por ejemplo, la primera película 342 puede comprender estanato de zinc con un espesor en el intervalo de 50 Å a 600 Å, tal como 50 Å a 500 Å, tal como 75 Å a 400 Å, tal como, 200 Å a 400 Å, tal como 300 Å a 400 Å, tal como 355 Å a 400 Å.

20

La segunda película 344 puede comprender óxido de zinc con un espesor en el intervalo de 50 Å a 200 Å, tal como 50 Å a 150 Å, tal como 85 Å a 100 Å.

La primera capa metálica reflectante de radiación y/o calor 346 puede depositarse sobre la primera capa dieléctrica 340. La primera capa reflectante 346 puede incluir un metal reflectante, tal como pero de modo no taxativo, oro, cobre, plata metálicos o mezclas, aleaciones o combinaciones de estos. En una modalidad, la primera capa reflectante 346 comprende una capa de plata metálica con un espesor en el intervalo de 25 Å a 300 Å, por ej., 50 Å a 300 Å, por ej., 50 Å a 250 Å, por ej., 50 Å a 200 Å, tal como 70 Å a 200 Å, tal como 70 Å a 100 Å, tal como 73 Å a 100Å.

Una primera capa primaria 348 se ubica sobre la primera capa reflectante 346. La primera capa primaria 348 puede ser una capa de una película única o múltiples películas. La primera capa primaria 348 puede incluir un material de captura de oxígeno que puede ser de sacrificio durante el proceso de deposición para evitar la degradación u oxidación de la primera capa reflectante 346 durante el proceso de pulverización catódica o el proceso de calentamiento posterior. La primera capa primaria 348 puede también absorber al menos una parte de la radiación electromagnética, tal como luz visible que pasa a través del recubrimiento 330. Los ejemplos de materiales útiles para la primera capa primaria 348 incluyen titanio, Inconel, Stellite® y mezclas de estos. Por ejemplo, la primera capa primaria 348 puede ser una capa de múltiples películas con una primera película primaria 349 y una segunda película primaria 351. La primera y segunda

película primaria 349, 351 son generalmente de materiales diferentes. Por ejemplo, la primera película primaria 349 puede ser de Inconel con un espesor en el intervalo de 1 Å a 10 Å, por ej., 1 Å a 5 Å. La segunda película primaria 351 puede ser de titanio con un espesor en el intervalo de 5 Å a 20 Å, por ej., 10 Å a 15 Å.

Una segunda capa dieléctrica 350 se ubica sobre la primera capa reflectante 346 (por ej., sobre la primera capa primaria 348). La segunda capa dieléctrica 350 puede comprender una o más películas que contengan óxido metálico u óxido de aleaciones metálicas, tales como las descritas anteriormente con respecto a la primera capa dieléctrica 340. Por ejemplo, la segunda capa dieléctrica 350 puede incluir una primera película de óxido metálico 352, por ej., una película de óxido de zinc, depositada sobre una primera película primaria 348 y una segunda película de óxido de aleaciones metálicas 354, por ej., una película de estanato de zinc (Zn_2SnO_4), depositada sobre la primera película de óxido de zinc 352. Una tercera película de óxido metálico 356 opcional, por ej., otra capa de óxido de zinc, puede depositarse sobre la capa de estanato de zinc.

La segunda capa dieléctrica 350 puede tener un espesor total (por ej., los espesores combinados de las capas, de haber más de una capa presente) se encuentra en el intervalo de 50 Å a 1000 Å, por ej., 50 Å a 800 Å, por ej., 100 Å a 800 Å, por ej., 200 Å a 800 Å, por ej., 500 Å a 700 Å, por ej., 650 Å a 700 Å.

Por ejemplo, para una capa de múltiples películas, la película de óxido de zinc 352 (y tercera película de óxido de zinc 356 opcional, de estar presente)

puede tener un espesor en el intervalo de 10 Å a 200 Å, por ej., 50 Å a 200 Å, por ej., 50 Å a 150 Å, por ej., 50 Å a 75 Å. La capa de óxido de aleaciones metálicas (estanato de zinc) 54 puede tener un espesor en el intervalo de 50 Å a 800 Å, por ej., 50 Å a 500 Å, por ej., 100 Å a 500 Å, por ej., 400 Å a 500 Å.

5

Una capa metálica reflectante 358 se ubica sobre la segunda capa dieléctrica 350 (por ej., sobre la tercera película de óxido de zinc 356, de estar presente, o sobre la película de estanato de zinc 354, de no estar presente). En una modalidad no taxativa, la segunda capa reflectante 358 comprende plata con un espesor en el intervalo de 50 Å a 300 Å, por ej., 100 Å a 200 Å, por ej., 150 Å a 200 Å, por ej., 170 Å a 200 Å.

Una segunda capa primaria 372 puede depositarse sobre la segunda capa reflectante 358. La segunda capa primaria 372 puede ser tal como se describe anteriormente con respecto a la primera capa primaria 348. Por ejemplo, la segunda capa primaria 372 puede ser una capa de múltiples películas con una primera película primaria 371 y una segunda película primaria 373. La primera y segunda película primaria 371, 373 son generalmente de materiales diferentes. Por ejemplo, la primera película primaria 371 puede ser de Inconel con un espesor en el intervalo de 1 Å a 15 Å, por ej., 5 Å a 10 Å. La segunda película primaria 373 puede ser de titanio con un espesor en el intervalo de 5 Å a 20 Å, por ej., 10 Å a 15 Å.

Una tercera capa dieléctrica 374 puede depositarse sobre la segunda capa reflectante 358 (por ej., sobre la segunda película primaria 372). La tercera capa dieléctrica 374 puede incluir también una o más capas que contengan óxido metálico u óxido de aleaciones metálicas, tales como las descritas anteriormente

5 con respecto a la primera y segunda capa dieléctrica 340, 350. En un ejemplo, la tercera capa dieléctrica 374 es una capa de múltiples películas similar a la segunda capa dieléctrica 350. En un ejemplo no taxativo, la tercera capa dieléctrica 374 es una capa de múltiples películas con una primera capa de óxido metálico 376, por ej., una capa de óxido de zinc, depositada sobre la segunda

10 capa primaria 372 y una segunda capa de óxido de aleaciones metálicas 378, por ej., una capa de estanato de zinc, depositada sobre la capa de óxido de zinc 376. En una modalidad no taxativa, la capa de óxido de zinc puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a 200 Å, tal como 50 Å a 150 Å, tal como 100 Å a 150 Å. La capa de estanato de zinc 378 puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a

15 500 Å, por ej., 50 Å a 500 Å, por ej., 100 Å a 400 Å, por ej., 200 Å a 350 Å, por ej., 300 Å a 350 Å, por ej., 320 Å a 350 Å.

En un ejemplo no taxativo, el espesor total de la tercera capa dieléctrica 374 (por ej., los espesores combinados de las capas de óxido de zinc y estanato de zinc) se encuentra en el intervalo de 100 Å a 800 Å, por ej., 200 Å a 600 Å, por ej., 250 Å a 500 Å, por ej., 470 Å a 500 Å.

20

Se puede ubicar una cobertura 380 sobre la tercera capa dieléctrica 374. La cobertura 380 puede ayudar a proteger las capas de recubrimiento

subyacentes del ataque mecánico y químico. La cobertura 380 puede ser, por ej., una capa de óxido metálico o nitruro metálico. Por ejemplo, la cobertura 380 puede ser dióxido de titanio con un espesor en el intervalo de 10 Å a 100 Å, tal como 20 Å a 80 Å, tal como 30 Å a 50 Å, tal como 30 Å a 40 Å.

5

Capa de nanocompuesto

Tal como se describe anteriormente, la capa de plata subcrítica puede aplicarse sobre una superficie y luego otra capa, tal como capa metálica o de óxido metálico pueden aplicarse sobre la capa de plata subcrítica para encapsular y proteger básicamente las islas de plata. Sin embargo, en otra modalidad de la invención, una capa de nanocompuesto puede depositarse con una fase metálica nanocristalina incrustada o incorporada dentro de una fase de matriz dieléctrica. La Fig. 7 muestra una capa de nanocompuesto 382 con un primer material 384 con nanopartículas metálicas 386 incorporadas al primer material 382 depositado sobre un sustrato 388. Esta capa de nanocompuestos 382 podría tomar el lugar de una o más capas de plata metálica en un recubrimiento de control solar, por ejemplo, tal como cualquiera de los recubrimientos descritos anteriormente. Dicha capa de nanocompuestos 382 podría proporcionarse por pulverización catódica reactiva convencional usando una diana con un primer material y al menos un segundo material. El primer material puede ser un material que tiene tendencia relativamente más fuerte a nitrurarse u oxidarse que el segundo material. Estos materiales podrían estar presentes ya sea como aleaciones o como una composición diana. Por ejemplo, el primer material podría ser Cr, Al, Ti o Si. El segundo material podría ser un metal noble, tal como Ag, Cu o Au o un metal de

10

15

20

transición que incluye Fe, Ni o Co. Cuando la diana se somete a pulverización catódica, por ejemplo, en una atmósfera con oxígeno, el primer material se oxida y forma una fase de matriz dieléctrica y el segundo material está comprendido dentro de la fase, tal como en forma de nanopartículas de metal. La capa de nanocompuestos 382 puede ajustarse por selección adecuada del gas reactivo, voltaje de pulverización catódica, etc., para formar una capa de nanocompuestos de un espesor deseado. Esta capa de nanocompuestos 382 con las partículas metálicas 386 incrustadas dentro del primer material 384 puede soportar mejor las altas temperaturas asociadas con el tratamiento térmico o templado que los recubrimientos con películas metálicas continuas.

Materiales semiconductores de banda prohibida pequeña como capa absorbente

En algunas solicitudes, puede quererse modificar un color transmitido particular sin afectar el rendimiento de control solar del recubrimiento. Una forma de realizarlo sería integrando un material semiconductor a un recubrimiento de control solar que tenga un borde de banda prohibida en la región visible del espectro electromagnético. Tal como lo apreciarán los expertos en la técnica, en el borde de una banda prohibida semiconductor, el material semiconductor absorbe la radiación con longitud de onda más corta mientras que el material transmite la energía con longitud de onda más larga. Es decir, el material es transparente a la radiación por encima del borde de la banda prohibida. Al seleccionar un material con borde de banda prohibida en la región visible, uno puede seleccionar la longitud de onda de radiación electromagnética que se absorbe o pasa a través del material semiconductor. Al usar materiales semiconductores con bandas

prohibidas pequeñas, tales como pero de modo no taxativo, germanio o aleaciones de germanio, el borde de absorción puede ubicarse cerca del lado de longitud de onda larga del espectro visible. De esta forma, la transmisión óptica puede reducirse sin absorber radiación infrarroja lejana o cercana, minimizando el calentamiento innecesario del vidrio en la absorción. Este material semiconductor puede ubicarse dentro de un recubrimiento de control solar convencional, tal como entre dos capas de plata, por encima de una capa de plata, por debajo de una capa de plata o en cualquier otro lugar dentro de la pila.

Los siguientes Ejemplos ilustran varias modalidades de la invención. Sin embargo, debe entenderse que la invención no se limita a esas modalidades específicas.

EJEMPLOS

En los siguientes Ejemplos, "Rf" se refiere a la reflectancia del lado de la película, "Rg" se refiere a la reflectancia del lado del vidrio, "T" se refiere a la transmitancia a través del artículo, "Rg60" se refiere a la reflectancia del lado del vidrio a un ángulo de 60 grados, "Rx" se refiere a la reflectancia exterior de una IGU estándar de la superficie № 1, "Rint" se refiere a la reflectancia de la IGU desde la superficie interna (№ 4), "VLT" se refiere a la transmitancia de luz visible y "SHGC" se refiere al coeficiente de ganancia de calor solar. Una "IGU estándar" tiene un pliegue exterior de vidrio grueso de 6 mm, un pliegue interno de vidrio de 6 mm, un espacio de 0.5 pulgadas (1.27 cm) lleno de aire, con el recubrimiento en la superficie № 2. "S.C." significa espesor "subcrítico" (es decir, la capa no era una

capa continua pero se depositó para formar regiones de recubrimiento discontinuas.)

En los siguientes ejemplos, "tratado térmicamente" significa que el sustrato recubierto se calentó en un horno de caja a una temperatura de 1,185°F para simular templado y luego se enfrió con aire hasta temperatura ambiente antes de medir las características ópticas.

Las coordenadas de color a^* , b^* y L^* son las de los sistemas CIE (1931) y CIELAB convencionales que los entenderán un experto en la técnica.

Para modelar la respuesta de la estructura de la capa subcrítica a la radiación electromagnética para que las propiedades ópticas de toda la pila puedan optimizarse y controlarse, la capa subcrítica puede modelarse como dos capas idealizadas. Estas capas idealizadas tienen propiedades ópticas uniformes (es decir, índice de refracción (n) y coeficiente de extinción (k)) mediante su espesor, al igual que otras capas en la pila. Por ende, los espesores descritos en los ejemplos son los espesores de estas capas idealizadas y son significativas en el contexto de calcular la respuesta óptica de una pila de recubrimiento que contienen estas capas.

Asimismo, los valores de los espesores asociados con las capas "subcríticas" en los siguientes Ejemplos son "espesores eficaces" calculados en función de una velocidad de recubrimiento de referencia que es menor a la

velocidad de recubrimiento real del revestimiento comercial. Por ejemplo, se aplica una capa de plata a un sustrato a la misma tasa de recubrimiento que el revestimiento comercial pero a una velocidad lineal reducida (velocidad del recubrimiento de referencia) en comparación con el revestimiento comercial. Se

5 mide el espesor del recubrimiento depositado a la velocidad de recubrimiento de referencia y luego se extrapola el "espesor eficaz" para un recubrimiento depositado a la misma tasa de recubrimiento pero a una velocidad lineal mayor del revestimiento comercial. Por ejemplo, si una tasa de recubrimiento particular proporciona un recubrimiento de plata de 250 Å a una velocidad de recubrimiento

10 de referencia que es un décimo de la velocidad lineal del revestimiento comercial, el "espesor eficaz" de la capa de plata a la misma tasa de recubrimiento pero a la velocidad lineal de revestimiento comercial (es decir, diez veces más rápido que la ejecución del recubrimiento de referencia) se extrapola hasta tener 25 Å (es decir, un décimo del espesor). Sin embargo, tal como se apreciará, la capa de plata a

15 este espesor eficaz (por debajo del espesor subcrítico) no sería una capa continua sino una capa discontinua con regiones discontinuas de material de plata.

EJEMPLO 1

20 Se depositó un recubrimiento mediante revestimiento MSVD convencional (comercialmente disponible de Applied Materials) en una pieza de vidrio transparente de 6 mm. El vidrio recubierto presentó la siguiente estructura:

dióxido de titanio	40 Å
estannato de zinc	190 Å

55

óxido de zinc (90/10)	80 Å
titanio	30 Å
plata	150 Å
óxido de zinc	120 Å
estanato de zinc	450 Å
óxido de zinc	120 Å
Inconel	22 Å
plata S.C.	25 Å
estanato de zinc	110 Å
óxido de zinc	70 Å
titanio	30 Å
plata	180 Å
óxido de zinc	110 Å
estanato de zinc	200 Å
vidrio transparente	6 mm

Este vidrio recubierto se trató térmicamente tal como se describe anteriormente y presentó las características ópticas que se muestran en la Tabla 1 a continuación. El artículo se incorporó a una IGU estándar como el pliegue exterior (el pliegue interior era vidrio transparente de 6 mm sin recubrir) y presentó las características ópticas establecidas en la Tabla 2 a continuación.

EJEMPLO 2

Se depositó un recubrimiento mediante revestimiento Airco MSVD convencional en una pieza de vidrio Starphire® de 6 mm. El vidrio recubierto presentó la siguiente estructura:

dióxido de titanio	40 Å
estanato de zinc	170 Å
óxido de zinc (90/10)	80 Å
titanio	20 Å
plata	150 Å
óxido de zinc	120 Å
estanato de zinc	480 Å
óxido de zinc	120 Å
Inconel	22 Å
plata S.C.	25 Å
estanato de zinc	110 Å
óxido de zinc	70 Å
titanio	20 Å
plata	180 Å
óxido de zinc	110 Å
estanato de zinc	220 Å
vidrio Starphire®	6 mm

5 Este vidrio recubierto se trató térmicamente tal como se describe anteriormente y presentó las características ópticas que se muestran en la Tabla 1 a continuación. El artículo se incorporó a una IGU estándar como el pliegue

exterior (el pliegue interior era vidrio Starphire® de 6 mm sin recubrir) y presentó las características ópticas establecidas en la Tabla 2 a continuación.

EJEMPLO 3

5 Se depositó un recubrimiento mediante revestimiento Airco MSVD convencional en una pieza de vidrio Optiblu® de 6 mm. El vidrio recubierto presentó la siguiente estructura:

dióxido de titanio	40 Å
estanoato de zinc	170 Å
óxido de zinc (90/10)	80 Å
titanio	20 Å
plata	150 Å
óxido de zinc	120 Å
estanoato de zinc	480 Å
óxido de zinc	120 Å
Inconel	22 Å
plata S.C.	25 Å
estanoato de zinc	110 Å
óxido de zinc	70 Å
titanio	20 Å
plata	180 Å
óxido de zinc	110 Å
estanoato de zinc	220 Å
vidrio Optiblu®	6 mm

Este vidrio recubierto se trató térmicamente tal como se describe anteriormente y presentó las características ópticas que se muestran en la Tabla 1 a continuación. El artículo se incorporó a una IGU estándar como el pliegue exterior (el pliegue interior era vidrio Starphire® de 6 mm sin recubrir) y presentó las características ópticas establecidas en la Tabla 2 a continuación.

EJEMPLO 4

Se depositó un recubrimiento mediante revestimiento Airco MSVD convencional en una pieza de vidrio transparente de 6 mm. El vidrio recubierto presentó la siguiente estructura:

dióxido de titanio	40 Å
estanato de zinc	200 Å
óxido de zinc (90/10)	70 Å
titanio	30 Å
plata	170 Å
óxido de zinc	100 Å
estanato de zinc	560 Å
óxido de zinc	100 Å
titanio	30 Å
plata S.C.	25 Å
óxido de zinc	50 Å
estanato de zinc	270 Å
óxido de zinc	50 Å

titanio	30 Å
plata	120 Å
óxido de zinc	70 Å
estanato de zinc	140 Å
vidrio transparente	6 mm

Este vidrio recubierto se trató térmicamente tal como se describe anteriormente y presentó las características ópticas que se muestran en la Tabla 1 a continuación. El artículo se incorporó a una IGU estándar como el pliegue exterior (el pliegue interior era vidrio transparente de 6 mm sin recubrir) y presentó las características ópticas establecidas en la Tabla 2 a continuación.

EJEMPLO 5

Se depositó un recubrimiento mediante revestimiento Airco MSVD convencional en una pieza de vidrio transparente de 6 mm. El vidrio recubierto presentó la siguiente estructura:

dióxido de titanio	40 Å
estanato de zinc	170 Å
óxido de zinc (90/10)	80 Å
titanio	30 Å
plata	137 Å
óxido de zinc	95 Å
estanato de zinc	380 Å

60

óxido de zinc	95 Å
Inconel	15 Å
plata S.C.	30 Å
estanato de zinc	235 Å
óxido de zinc	85 Å
titanio	30 Å
plata	125 Å
óxido de zinc	100 Å
estanato de zinc	200 Å
vidrio transparente	6 mm

Este vidrio recubierto se trató térmicamente tal como se describe anteriormente y presentó las características ópticas que se muestran en la Tabla 1 a continuación. El artículo se incorporó a una IGU estándar como el pliegue exterior (el pliegue interior era vidrio transparente de 6 mm sin recubrir) y presentó las características ópticas establecidas en la Tabla 2 a continuación.

EJEMPLO 6

Se depositó un recubrimiento mediante revestimiento Airco MSVD convencional en una pieza de vidrio transparente de 6 mm. El vidrio recubierto presentó la siguiente estructura:

dióxido de titanio	40 Å
estanato de zinc	320 Å
óxido de zinc (90/10)	150 Å

61

titanio	15 Å
Inconel	15 Å
plata	170 Å
óxido de zinc	75 Å
estanato de zinc	500 Å
óxido de zinc	75 Å
titanio	15 Å
Inconel	5 Å
plata	73 Å
óxido de zinc	85 Å
estanato de zinc	355 Å
vidrio transparente	6 mm

Este vidrio recubierto no se trató térmicamente y presentó las características ópticas que se muestran en la Tabla 1 a continuación. El artículo se incorporó a una IGU estándar como el pliegue exterior (el pliegue interior era vidrio transparente de 6 mm sin recubrir) y presentó las características ópticas establecidas en la Tabla 2 a continuación.

EJEMPLO 7

Se depositó un recubrimiento mediante revestimiento Airco MSVD convencional en una pieza de vidrio transparente de 6 mm. El vidrio recubierto presentó la siguiente estructura:

dióxido de titanio	40 Å
--------------------	------

estanato de zinc	190 Å
óxido de zinc (90/10)	60 Å
titanio	17 Å
plata	128 Å
óxido de zinc	105 Å
estanato de zinc	420 Å
óxido de zinc	120 Å
nitruro de silicio	100 Å
Stellite®	30 Å
nitruro de silicio	80 Å
estanato de zinc	155 Å
óxido de zinc	75 Å
titanio	16 Å
plata	140 Å
óxido de zinc	50 Å
estanato de zinc	240 Å
vidrio transparente	6 mm

Este vidrio recubierto no se trató térmicamente y presentó las características ópticas que se muestran en la Tabla 1 a continuación. El artículo se incorporó a una IGU estándar como el pliegue exterior (el pliegue interior era vidrio transparente de 6 mm sin recubrir) y presentó las características ópticas establecidas en la Tabla 2 a continuación.

EJEMPLO 8

Se depositó un recubrimiento mediante revestimiento Airco MSVD convencional en una pieza de vidrio transparente de 6 mm. El vidrio recubierto presentó la siguiente estructura:

dióxido de titanio	40 Å
estanato de zinc	180 Å
óxido de zinc (90/10)	70 Å
titanio	30 Å
plata	128 Å
óxido de zinc	105 Å
estanato de zinc	420 Å
óxido de zinc	120 Å
nitruro de silicio	100 Å
Stellite®	30 Å
nitruro de silicio	80 Å
estanato de zinc	155 Å
óxido de zinc	75 Å
titanio	30 Å
plata	140 Å
óxido de zinc	50 Å
estanato de zinc	240 Å
vidrio transparente	6 mm

Este vidrio recubierto se trató térmicamente tal como se describe anteriormente y presentó las características ópticas que se muestran en la Tabla 1 a continuación. El artículo se incorporó a una IGU estándar como el pliegue exterior (el pliegue interior era vidrio transparente de 6 mm sin recubrir) y presentó las características ópticas establecidas en la Tabla 2 a continuación.

EJEMPLO 9

Se depositó un recubrimiento mediante revestimiento Airco MSVD convencional en una pieza de vidrio transparente de 6 mm. El vidrio recubierto presentó la siguiente estructura:

dióxido de titanio	43 Å
estanato de zinc	196 Å
óxido de zinc (90/10)	81 Å
titanio	33 Å
plata	151 Å
óxido de zinc	120 Å
estanato de zinc	448 Å
óxido de zinc	120 Å
Inconel	22 Å
plata S.C.	26 Å
estanato de zinc	116 Å
óxido de zinc	70 Å
titanio	35 Å

plata182 Å

óxido de zinc110 Å

estanoato de zinc198 Å

vidrio transparente6 mm

TABLA 1

Ejemplo Nº	RfL*	Rfa*	Rfb*	RgL*	Rga*	Rgb*	TL*	Ta*	Tb*	Rg60L*	Rg60a*	Rg60b*
1	31.4	-3.15	-22.31	61.58	-0.86	-0.54	73.97	-4.61	-3.32	63.10	-7.10	-1.30
2	34.6	6.2	19.3	62.6	1.0	-0.9	75.2	4.0	2.2	NA	NA	NA
3	31.6	-5.1	-20.7	49.6	0.2	-6.9	65.4	-3.8	-7.3	NA	NA	NA
4	44.5	-0.5	-9.7	58.6	-3.2	0.4	76.3	-6.3	-6.0	NA	NA	NA
5	30.4	-6.7	-9.5	44	-1.7	-3.5	84.9	-3.0	0.9	NA	NA	NA
6	67.53	-1.65	-3.83	58.19	-1.69	2.07	72.23	-3.46	-3.57	NA	NA	NA
7	31.0	-1.8	-12.1	58.1	-1.3	1.7	73.0	-5.7	-0.7	NA	NA	NA
8	33.2	-1.3	-12.1	61.5	-2.2	2.2	72.2	-4.5	-1.4	NA	NA	NA

TABLA 2

Ejem plo №	RxL*	Rxa *	Rxb *	RintL*	Rinta*	Rintb*	TL*	Ta*	Tb*	R x	Rint	VL T	SHG C
1	63,07	-1,16	- 0,87	44,02	-2,57	-13	70,75	- 5,81	- 3,53	3 2	14	42	0,232
2	64,2	0,4	-1,0	45,8	-3,9	-12,2	72,6	-4,1	-2,3	3 3	15	44	0,234
3	50,8	0,8	-8,2	43,6	-2,6	-13,2	62,4	-5,3	-7,1	1 9	13	31	0,2
4	60,7	-3,6	-0,5	51,8	-1,9	-6,9	73,4	-7,5	-5,6	2 9	20	45	0,27
5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N A	NA	NA	NA
6	60,0	-2,2	1,4	61,1	-3,6	-2,7	69,8	-4,5	-3,5	2 8	29	40	0,240
7	59,4	-1,2	1,0	43,6	-1,5	-7,6	69,7	-6,8	-0,7	2 8	14	40	0,23
8	62,5	-1,8	1,4	44,6	-1,1	-8,2	69,1	-5,7	-0,9	3 1	14	39	0,23

Los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que pueden realizarse

5 modificaciones a la invención sin apartarse de los conceptos descritos en la descripción que antecede. Por consiguiente, las modalidades particulares

descritas en detalle en la presente son únicamente ilustrativas y no taxativas del alcance de la invención, el cual debe abarcar todo el espectro de las reivindicaciones adjuntas y cualquier otro equivalente de estas.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo recubierto que comprende:
un sustrato;
5 una pila de recubrimiento sobre al menos una parte del sustrato, que comprende una variedad de capas metálicas y una variedad de capas dieléctricas, donde al menos una de las capas metálicas comprende una capa metálica subcrítica que tiene regiones metálicas discontinuas.
- 10 2. El artículo de la reivindicación 1, donde al menos una de las capas metálicas comprende una capa metálica continua.
3. El artículo de la reivindicación 1, donde la pila de recubrimiento comprende:
15 una primera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte del sustrato;
una primera capa metálica continua formada sobre al menos una parte de la primera capa dieléctrica;
una segunda capa dieléctrica formada sobre al menos una parte de la
20 primera capa metálica;
una segunda capa metálica subcrítica formada sobre al menos una parte de la segunda capa dieléctrica, de modo que la capa metálica subcrítica forme regiones metálicas discontinuas; y

una tercera capa dieléctrica sobre al menos una parte de la capa metálica sustancial.

4. El artículo de la reivindicación 1, donde el metal subcrítico se selecciona de plata, oro, cobre, paladio o mezclas de estos.

5. El artículo de la reivindicación 2, donde la capa metálica continua comprende el mismo metal que la capa metálica discontinua.

6. El artículo de la reivindicación 3, que incluye una capa primaria formada sobre al menos una parte de la capa metálica subcrítica, la capa primaria seleccionada de titanio, aleaciones con níquel y cromo, silicio, dióxido de silicio, nitruro de silicio, oxinitruro de silicio, NiCr, zirconio, aluminio, aleaciones de silicio y aluminio y aleaciones con cobalto y cromo.

7. El artículo de la reivindicación 3, que incluye una tercera capa metálica continua formada sobre al menos una parte de la tercera capa dieléctrica, y una cuarta capa dieléctrica formada sobre al menos una parte de la tercera capa metálica.

8. El artículo de la reivindicación 3, donde la primera capa metálica comprende plata metálica y la capa metálica subcrítica comprende regiones de plata discontinuas.

9. Un artículo recubierto que comprende:

un sustrato de vidrio; y

un recubrimiento sobre al menos una parte del sustrato, que comprende:

una primera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte del

5 sustrato de vidrio;

una capa metálica continua formada sobre al menos una parte de la primera capa dieléctrica;

una segunda capa dieléctrica formada sobre al menos una parte de la primera capa metálica;

10 una capa metálica subcrítica formada sobre al menos una parte de la segunda capa dieléctrica, de modo que la capa metálica subcrítica forme regiones metálicas discontinuas;

una tercera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte de la capa metálica subcrítica;

15 una tercera capa metálica continua formada sobre al menos una parte de la tercera capa dieléctrica;

una tercera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte de la tercera capa metálica; y

20 una capa protectora formada sobre al menos una parte de la tercera capa metálica.

10. El artículo de la reivindicación 9, donde la capa metálica subcrítica se selecciona de plata, oro, cobre, paladio y mezclas de estos.

11. El artículo de la reivindicación 9, donde la capa metálica continua se selecciona de oro, cobre, plata, aluminio y mezclas de estos.

5 12. El artículo de la reivindicación 9, que incluye una capa primaria formada sobre al menos una parte de la capa metálica subcrítica, el material de la capa primaria seleccionado de silicio, dióxido de silicio, nitruro de silicio, oxinitruro de silicio, NiCr, zirconio, aluminio, aleaciones de silicio y aluminio, aleaciones de níquel y cromo y aleaciones con cobalto y cromo.

10 13. Un artículo recubierto que comprende:
un sustrato; y
un recubrimiento sobre al menos una parte del sustrato, que comprende:
una primera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte del sustrato;
15 una primera capa metálica formada sobre al menos una parte de la primera capa dieléctrica;
una segunda capa dieléctrica formada sobre al menos una parte de la primera capa metálica;
una segunda capa metálica formada sobre al menos una parte de la
20 segunda capa dieléctrica; y
una tercera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte de la segunda capa metálica;
donde al menos una de las capas metálicas es una capa metálica subcrítica que tiene regiones metálicas discontinuas.

14. El artículo de la reivindicación 13, donde al menos una de las capas metálicas es una capa metálica continua.

5 15. El artículo de la reivindicación 13, que incluye adicionalmente una tercera capa metálica sobre la tercera capa dieléctrica, y una cuarta capa dieléctrica sobre al menos una parte de la tercera capa metálica.

10 16. Un artículo recubierto que comprende:
un sustrato;
una pila de recubrimiento sobre al menos una parte del sustrato, que comprende:
una primera capa dieléctrica;
al menos una capa metálica discontinua sobre la primera capa
15 dieléctrica; y
una segunda capa dieléctrica sobre la capa metálica discontinua.

20 17. Un artículo recubierto que comprende:
un sustrato; y
un recubrimiento sobre al menos una parte del sustrato, que comprende:
una primera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte del sustrato y que comprende una capa de óxido de zinc sobre una capa de estanato de zinc;

una primera capa de plata metálica continua que comprende plata sobre la primera capa dieléctrica;

una primera capa primaria sobre la primera capa de plata metálica continua, el primer imprimador comprende titanio;

5 una segunda capa dieléctrica sobre la primera capa primaria que comprende una capa de estanato de zinc sobre una capa de óxido de zinc;

una segunda capa de plata metálica discontinua sobre la segunda capa dieléctrica;

10 una segunda capa primaria sobre la segunda capa de plata metálica discontinua y que comprende una aleación de níquel y cromo;

una tercera capa dieléctrica sobre la segunda capa primaria y que comprende una capa de óxido de zinc, una capa de estanato de zinc y otra capa de óxido de zinc;

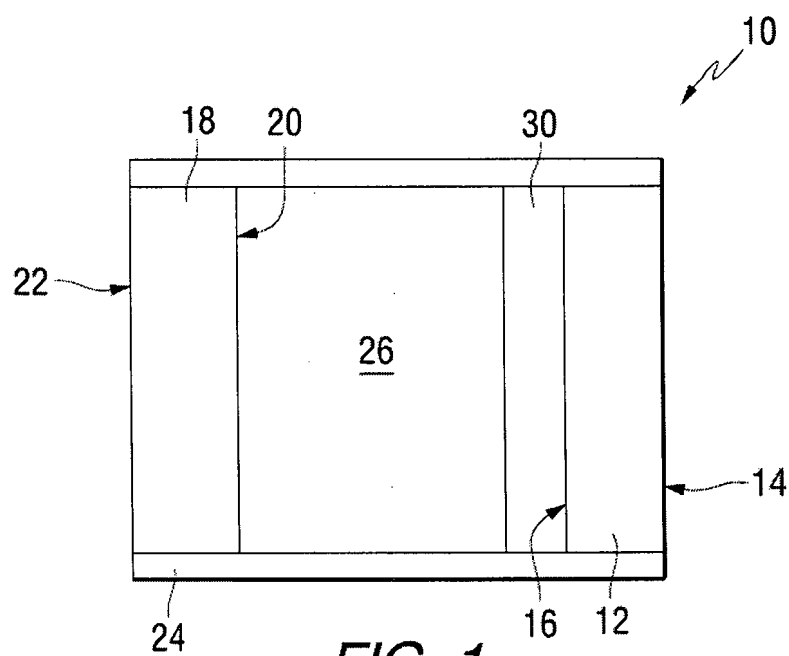
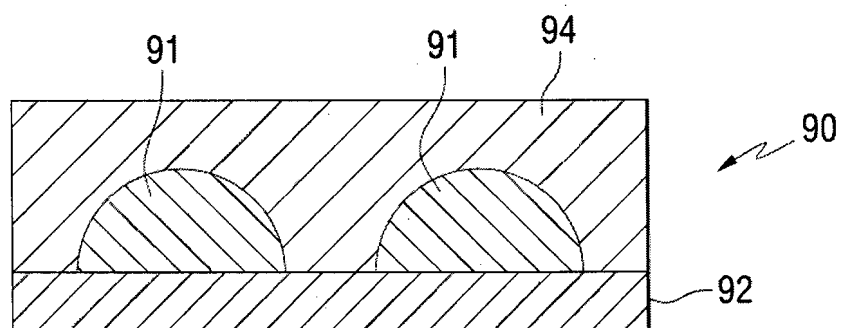
15 una tercera capa de plata metálica continua sobre la tercera capa dieléctrica;

una tercera capa primaria que comprende titanio sobre la tercera capa de plata metálica continua;

una cuarta capa dieléctrica que comprende una capa de estanato de zinc sobre una capa de óxido de zinc sobre la tercera capa primaria; y

20 un recubrimiento protector que comprende dióxido de titanio sobre el cuarto recubrimiento dieléctrico.

1/5

*FIG. 1**FIG. 3*

HOJA MODIFICADA (REGLA 26)

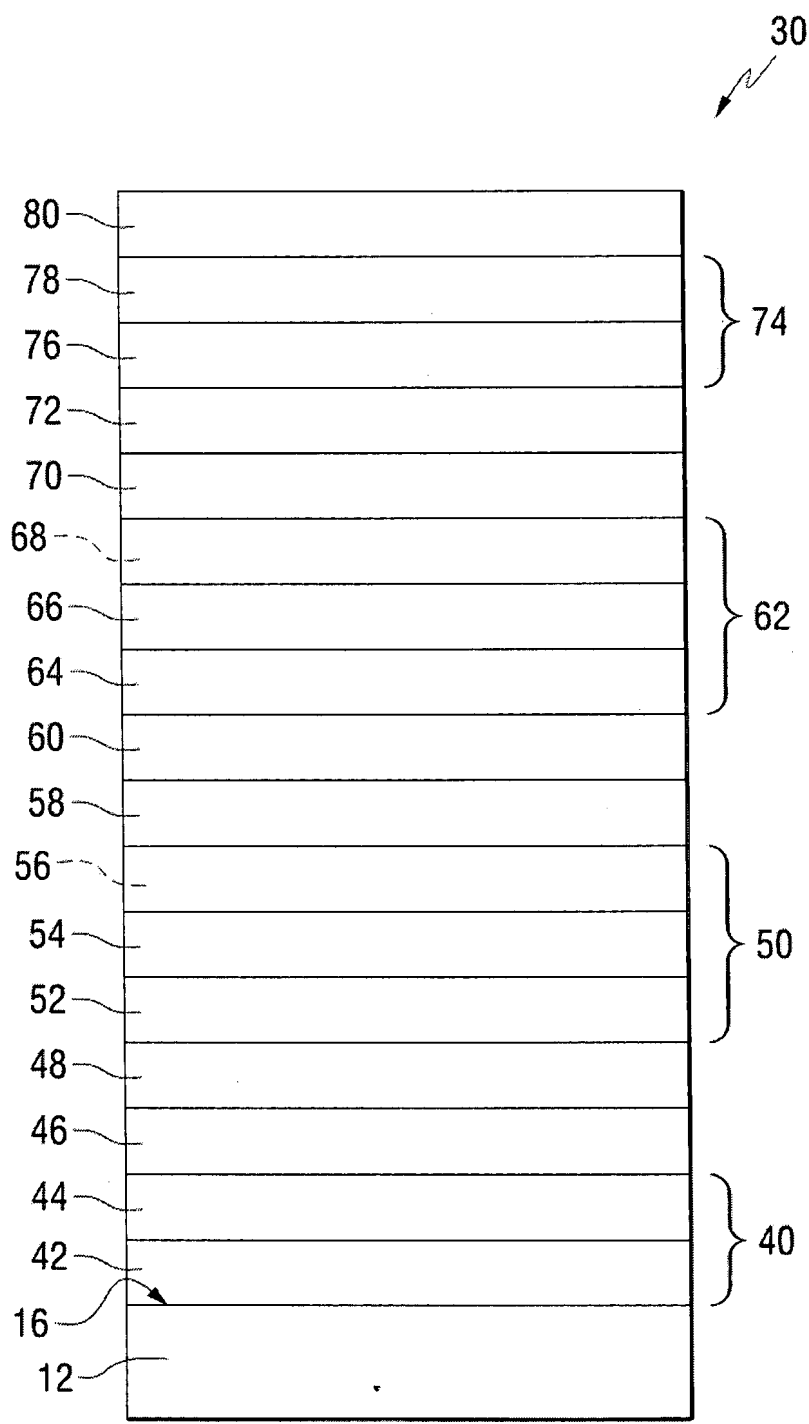


FIG. 2

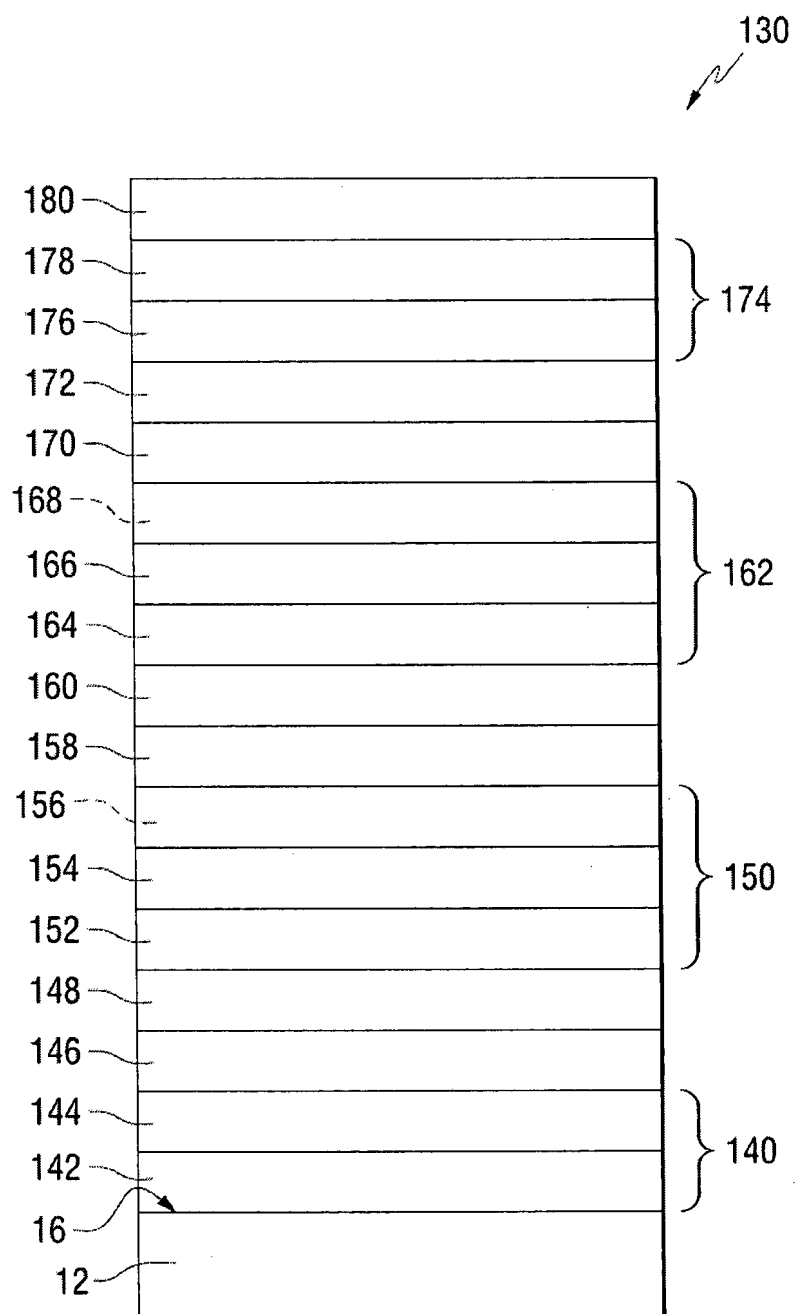


FIG. 4

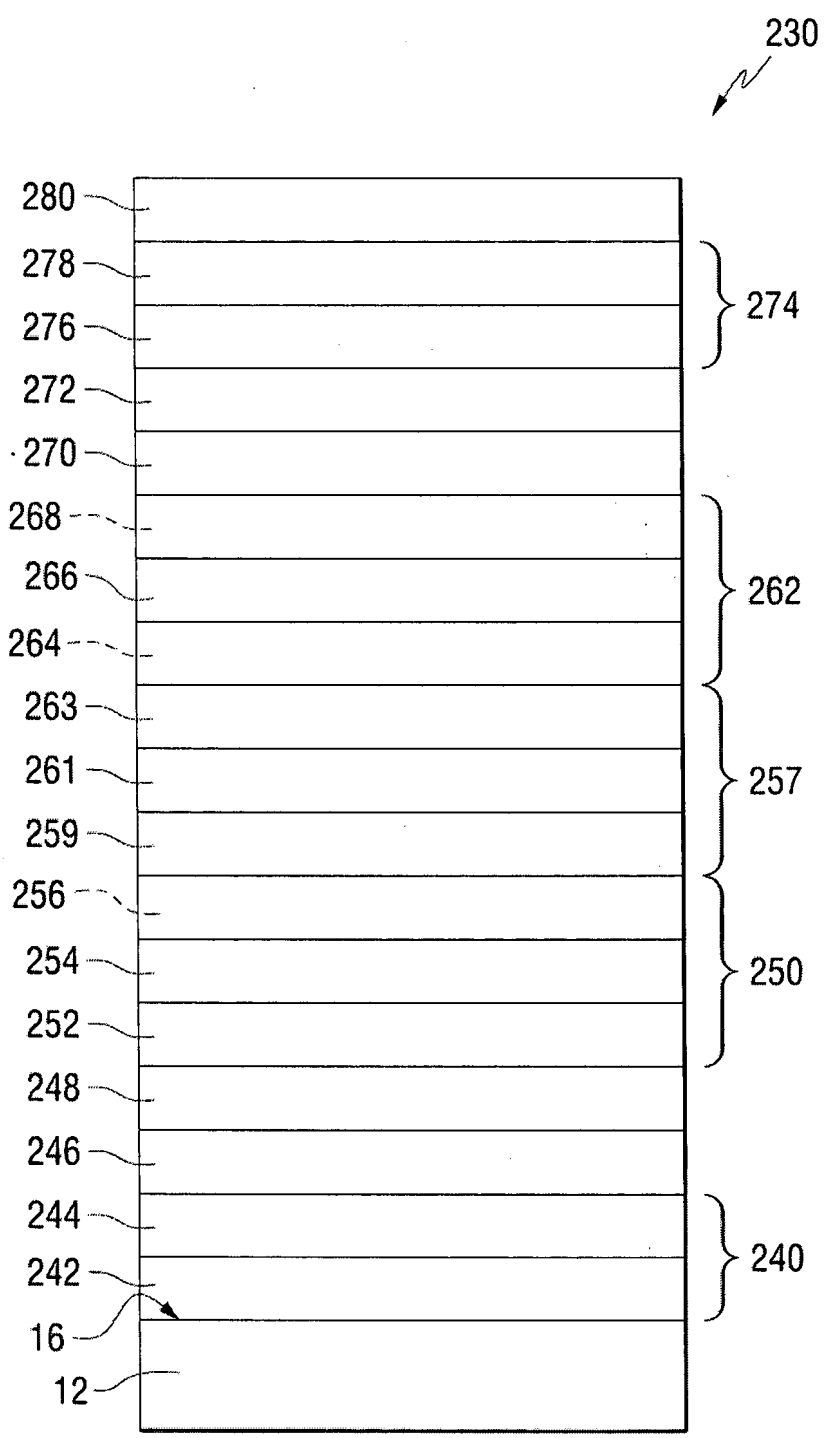


FIG. 5

5/5

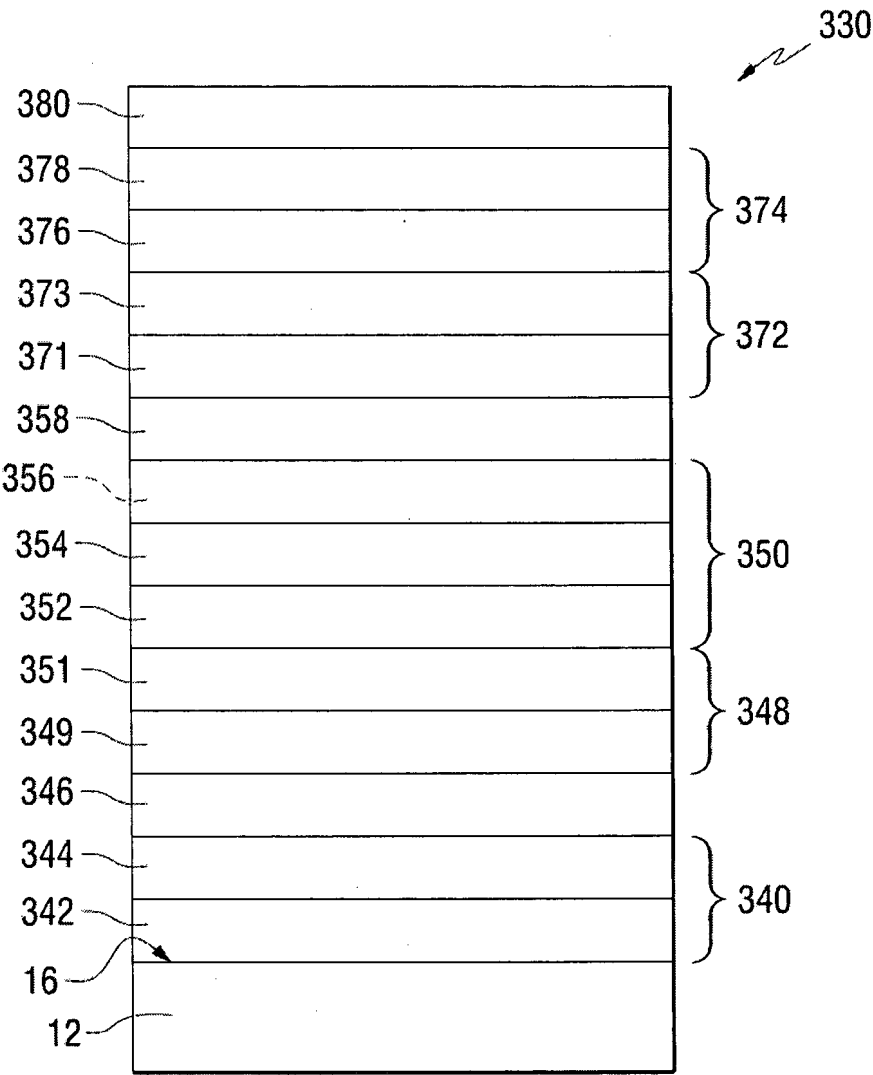


FIG. 6

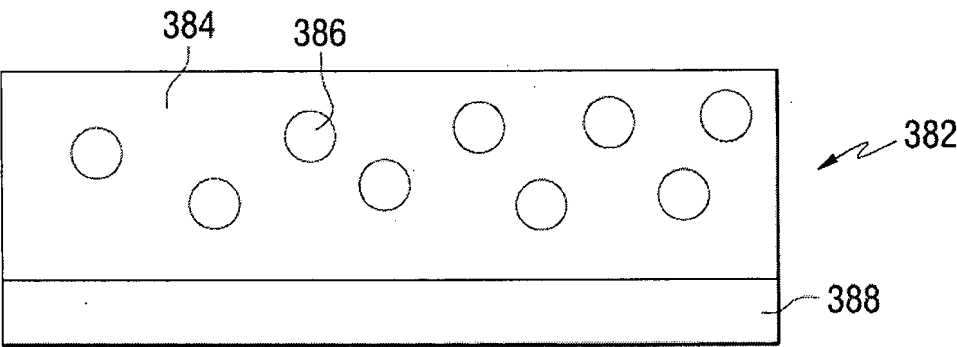


FIG. 7

RECUBRIMIENTOS DE CONTROL SOLAR CON CAPA METÁLICA

DISCONTINUA

RESUMEN-OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION

5 Una transparencia arquitectónica incluye un sustrato, una primera capa
dieléctrica formada sobre al menos una parte del sustrato, una capa metálica
continua formada sobre al menos una parte de la primera capa dieléctrica; una
segunda capa dieléctrica formada sobre al menos una parte de la primera capa
metálica y una capa metálica subcrítica formada sobre al menos una parte de la
10 segunda capa dieléctrica de modo que la capa metálica subcrítica forme regiones
metálicas discontinuas.

SECTOR: Tratamiento superficial del vidrio mediante recubrimientos que incluyen
metales.

15

20

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) No. de solicitud:		(51) Int Cl: C03C 17/36	
(22) Fecha de solicitud: 20-09-12		(71) Solicitante(s): PPG INDUSTRIES OHIO, INC	
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad 61/318,471 13/072,866	(32) Fecha 29-03-10 28-03-11	(33) País US US
		(72) Inventor(es): POLCYN, Adam, D.; WAGNER, Andrew V.; BUHAY, Harry; BHANDARI, Abhinav; FINLEY, James J.; OHODNICKI, Jr., Paul R.; O'SHAUGHNESSY, Dennis J.; BENIGNI, Jeffrey A; MEDWICK, Paul A. y THIEL, James P.	
		(74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE	
(85)	Fecha limite inicio fase nacional: 29-10-12	(87) Publicación internacional	
(86)	Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT	Fecha: 06-10-11	
	Fecha de presentación de la solicitud: 29-03-11	No. publicación: WO 2011/123402 A1	
	No. de solicitud: PCT/US2011/030235		
(54) Titulo: "RECUBRIMIENTOS DE CONTROL SOLAR CON CAPA METÁLICA DISCONTINUA"			

Resumen - Reivindicación(es):

Resumen.-

Una transparencia arquitectónica incluye un sustrato, una primera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte del sustrato, una capa metálica continua formada sobre al menos una parte de la primera capa dieléctrica; una segunda capa dieléctrica formada sobre al menos una parte de la primera capa metálica y una capa metálica subcrítica formada sobre al menos una parte de la segunda capa dieléctrica de modo que la capa metálica subcrítica forme regiones metálicas discontinuas.

Sector: Tratamiento superficial del vidrio mediante recubrimientos que incluyen metales.



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS

SUPERINTENDENCIA PATENTE DE INVENCION ☐ PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(21) No. de solicitud: (22) Fecha de solicitud: 20-09-12

(51) Clasificación Internacional: C03C 17/36

(71) Solicitante(s): PPG INDUSTRIES OHIO, INC

(72) Inventor(es): POLCYN, Adam, D.; WAGNER, Andrew V.; BUHAY, Harry; BHANDARI, Abhinav; FINLEY, James J.; OHODNICKI, Jr., Paul R.; O'SHAUGHNESSY, Dennis J.; BENIGNI, Jeffrey A; MEDWICK, Paul A. y THIEL, James P

(74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE

(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
	61/318,471	29-03-10	US
	13/072,866	28-03-11	US

(85) Fecha límite inicio fase nacional: 29-10-12 (87) Publicación internacional

(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT
Fecha de presentación de la solicitud: 29-03-11
No. de solicitud: PCT/US2011/030235
Fecha: 06-10-11
No. publicación: WO 2011/123402 A1

(54) Título: RECUBRIMIENTOS DE CONTROL SOLAR CON CAPA METÁLICA DISCONTINUA.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO TEMÁTICO	
PATENTE DE INVENCION ____		PCT <u>X</u>	MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ____
(21) No. de solicitud:		(22) Fecha de solicitud: 20-09-12	
(51) Clasificación Internacional: C03C 17/36			
(71) Solicitante(s): PPG INDUSTRIES OHIO, INC			
(72) Inventor(es): POLCYN, Adam, D.; WAGNER, Andrew V.; BUHAY, Harry; BHANDARI, Abhinav; FINLEY, James J.; OHODNICKI, Jr., Paul R.; O'SHAUGHNESSY, Dennis J.; BENIGNI, Jeffrey A; MEDWICK, Paul A. y THIEL, James P.			
(74) Apoderado: ALICIA LLORED A RICAURTE			
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
	61/318,471	29-03-10	US
	13/072,866	28-03-11	US
(85) Fecha límite inicio fase nacional: 29-10-12	(87) Publicación internacional:		
(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT	Fecha: 06-10-11		
Fecha de presentación de la solicitud: 29-03-11	No. Publicación: WO 2011/123402 A1		
No. de solicitud: PCT/US2011/030235			
(54) Título: RECUBRIMIENTOS DE CONTROL SOLAR CON CAPA METÁLICA DISCONTINUA.			
(57) Resumen - Reivindicación(es):			
Resumen.-			
Una transparencia arquitectónica incluye un sustrato, una primera capa dieléctrica formada sobre al menos una parte del sustrato, una capa metálica continua formada sobre al menos una parte de la primera capa dieléctrica; una segunda capa dieléctrica formada sobre al menos una parte de la primera capa metálica y una capa metálica subcrítica formada sobre al menos una parte de la segunda capa dieléctrica de modo que la capa metálica subcrítica forme regiones metálicas discontinuas.			
Sector: Tratamiento superficial del vidrio mediante recubrimientos que incluyen metales.			

- (51) International Patent Classification:
C03C 17/36 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2011/030235

(22) International Filing Date:
29 March 2011 (29.03.2011)

(25) Filing Language:
English

(26) Publication Language:
English

(30) Priority Data:
61/318,471 29 March 2010 (29.03.2010) US
13/072,866 28 March 2011 (28.03.2011) US

(71) Applicant (for all designated States except US): PPG INDUSTRIES OHIO, INC. [US/US]; 3800 West 143rd Street, Cleveland, Ohio 44111 (US).

(72) Inventors: POLCYN, Adam D.; 122 Crofton Drive, Pittsburgh, Pennsylvania 15238 (US). WAGNER, Andrew V.; 304 North Pasadena Drive, Pittsburgh, Pennsylvania 15215 (US). BUHAY, Harry; 1952 Del Prado Court, Allison Park, Pennsylvania 15101 (US). BHANDARI, Abhinav; 128 Blue Ridge Drive, Cranberry, Pennsylvania 16066 (US). FINLEY, James J.; 111 Cornwall Drive, Pittsburgh, Pennsylvania 15238 (US). OHODNICKI, Jr., Paul R.; 3943 Bonita Drive, Allison Park, Pennsylvania 15101 (US). O'SHAUGHNESSY, Dennis J.; 4219 Wembleton Drive, Allison Park, Pennsylvania 15101 (US). BENIGNI, Jeffrey A.; 141 Byron Street, P. O. Box 234, McGrann, Pennsylvania 16236 (US). MEDWICK, Paul A.; 2810 Shetland Place, #231, Allison Park, Pennsylvania 15101 (US). THIEL, James P.; 296 Mt. Royal Boulevard, Pittsburgh, Pennsylvania 15223 (US).

(74) Agents: SIMINERIO, Andrew C. et al.; One PPG Place, 39 West, Pittsburgh, Pennsylvania 15272 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:
— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: SOLAR CONTROL COATINGS WITH DISCONTINUOUS METAL LAYER

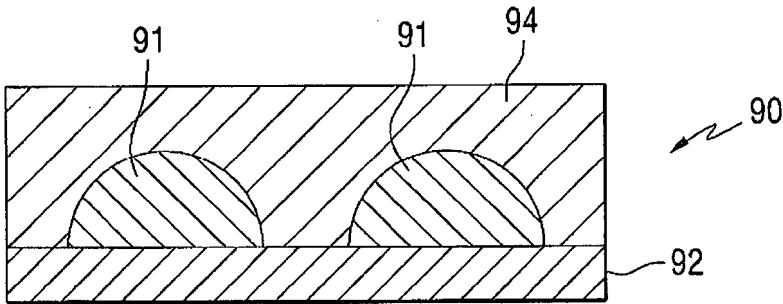


FIG. 3

(57) Abstract: An architectural transparency includes a substrate, a first dielectric layer formed over at least a portion of the substrate, a continuous metallic layer formed over at least a portion of the first dielectric layer, a second dielectric layer formed over at least a portion of the first metallic layer, and a subcritical metallic layer formed over at least a portion of the second dielectric layer such that the subcritical metallic layer forms discontinuous metallic regions.

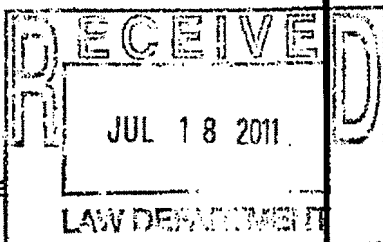
PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

To:

Siminerio, Andrew C.
SIMINERIO, Andrew C.
PPG Industries, Inc.
One PPG Place
Pittsburgh, PA 15272
ETATS-UNIS D'AMERIQUE



NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT AND
THE WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL
SEARCHING AUTHORITY, OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)

Applicant's or agent's file reference 09006598A1	Date of mailing (day/month/year) 15 July 2011 (15-07-2011)
International application No. PCT/US2011/030235	FOR FURTHER ACTION See paragraphs 1 and 4 below
International filing date (day/month/year) 29 March 2011 (29-03-2011)	
Applicant PPG INDUSTRIES OHIO, INC.	

1. ☒ The applicant is hereby notified that the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have been established and are transmitted herewith.

Filing of amendments and statement under Article 19:

The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the International Application (see Rule 46):

When? The time limit for filing such amendments is normally two months from the date of transmittal of the International Search Report.

Where? Directly to the International Bureau of WIPO, 34 chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland, Facsimile No.: (41-22) 338.82.70

For more detailed instructions, see *PCT Applicant's Guide*, International Phase, paragraphs 9.004 - 9.011.

2. ☐ The applicant is hereby notified that no international search report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect and the written opinion of the International Searching Authority are transmitted herewith.
3. ☐ With regard to any protest against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:
- ☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.
- ☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

4. Reminders

The applicant may submit comments on an informal basis on the written opinion of the International Searching Authority to the International Bureau. The International Bureau will send a copy of such comments to all designated Offices unless an international preliminary examination report has been or is to be established. Following the expiration of 30 months from the priority date, these comments will also be made available to the public.

Shortly after the expiration of 18 months from the priority date, the international application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the international application, or of the priority claim, must reach the International Bureau before completion of the technical preparations for international publication (Rules 90bis.1 and 90bis.3).

Within 19 months from the priority date, but only in respect of some designated Offices, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase until 30 months from the priority date (in some Offices even later); otherwise, the applicant must, within 20 months from the priority date, perform the prescribed acts for entry into the national phase before those designated Offices.

In respect of other designated Offices, the time limit of 30 months (or later) will apply even if no demand is filed within 19 months.

For details about the applicable time limits, Office by Office, see www.wipo.int/pct/en/texts/time_limits.html and the *PCT Applicant's Guide*, National Chapters.

Name and mailing address of the International Searching Authority  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer MORETTI, Vanja Tel: +31 (0)70 340-4570
--	---

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference 09006598A1	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, Item 5 below.	
International application No. PCT/US2011/030235	International filing date (day/month/year) 29/03/2011	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 29/03/2010
Applicant PPG INDUSTRIES OHIO, INC.		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 3 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of:

- ☒ the international application in the language in which it was filed
☐ a translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b. ☐ This international search report has been established taking into account the rectification of an obvious mistake authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6b/s(a)).

c. ☐ With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box No. II)

3. ☐ Unity of invention is lacking (see Box No. III)

4. With regard to the title,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority

6. With regard to the drawings,

- a. the figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No. 3
☐ as suggested by the applicant
☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure
☒ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention
- b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract

PCT/US2011/030235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C03C17/36 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C03C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/147727 A1 (GLENN DARIN [US] ET AL) 6 July 2006 (2006-07-06) abstract figure 3 table 1 paragraph [0056]	1-17
X	US 5 999 315 A (FUKANO TORU [JP] ET AL) 7 December 1999 (1999-12-07) abstract figure 1 column 3, line 28 - column 4, line 17	1, 4, 13, 16
X	US 2004/146645 A1 (FREEMAN GLENN E [US] ET AL) 29 July 2004 (2004-07-29) abstract paragraph [0018] claims 1, 5	1, 4, 16
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the International filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the International search 28 June 2011		Date of mailing of the International search report 15/07/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Picard, Sybille

Information on patent family members

PCT/US2011/030235

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006147727 A1	06-07-2006	US 2009214889 A1 US 2007207327 A1	27-08-2009 06-09-2007
US 5999315 A	07-12-1999	NONE	
US 2004146645 A1	29-07-2004	WO 2004067792 A2	12-08-2004

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

see form PCT/ISA/220

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY
(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No.
PCT/US2011/030235

International filing date (day/month/year)
29.03.2011

Priority date (day/month/year)
29.03.2010

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
INV. C03C17/36

Applicant
PPG INDUSTRIES OHIO, INC.

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step and industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☒ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:



European Patent Office
P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas
Tel. +31 70 340 - 2040
Fax: +31 70 340 - 3016

Date of completion of
this opinion

see form
PCT/ISA/210

Authorized Officer

Picard, Sybille

Telephone No. +31 70 340-2358



**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2011/030235

Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:
- ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1 (b)).
2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a))
3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, this opinion has been established on the basis of a sequence listing filed or furnished:
- a. (means)
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - b. (time)
 - ☐ in the international application as filed
 - ☐ together with the international application in electronic form
 - ☐ subsequently to this Authority for the purposes of search
4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
5. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement		
Novelty (N)	Yes: Claims	<u>2, 3, 5-12, 14, 15, 17</u>
	No: Claims	<u>1, 4, 13, 16</u>
Inventive step (IS)	Yes: Claims	
	No: Claims	<u>1-17</u>
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-17</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations
- see separate sheet

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2011/030235

Box No. VIII Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

see separate sheet

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/US2011/030235

1 Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

Reference is made to the following documents:

- D1 US 2006/147727 A1 (GLENN DARIN [US] ET AL) 6 July 2006
(2006-07-06)
- D2 US 5 999 315 A (FUKANO TORU [JP] ET AL) 7 December 1999
(1999-12-07)
- D3 US 2004/146645 A1 (FREEMAN GLENN E [US] ET AL) 29 July
2004 (2004-07-29)

2 Novelty

- 2.1 The present application does not meet the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of claims 1, 4, 13 and 16 is not new in the sense of Article 33(2) PCT.

Document D1 discloses a low emissivity coating on a glass substrate comprising a dielectric layer (TiO₂ and/or Si₃N₄), a silver layer, a dielectric layer (TiO₂ and/or Si₃N₄), a silver layer, a dielectric layer (TiO₂ and/or Si₃N₄), a silver layer and finally a Si₃N₄ dielectric layer (see abstract). This document discloses Ag discontinuous layers when the silver is deposited directly on a TiO₂ layer (see fig. 3 and [21] and [56]).

- 2.2 The same objection applies in view of D2, which teaches a borosilicate glass coated with layers made from metallic islands sandwiched between layers of dielectric material, made from glass (abstract; figure 1; column 3, line 28 - column 4, line 17).

- 2.3 D3 discloses metallic layers, which are discontinuous on sides combined with dielectric layers (abstract; paragraph [0018]; claims 1, 5). As a consequence, the subject-matter of claims 1, 4 and 16 is not new.

3 Inventive step

Dependent claims 2,3, 5-12, 14,15, 17 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of the PCT in respect of inventive step (Article 33 (3) PCT).

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/US2011/030235

Re Item VIII

Certain observations on the international application

4 Conciseness

Although claims 1 and 16 have been drafted as separate independent claims, they appear to relate effectively to the same subject-matter and to differ only with regard to the definition of the subject-matter for which protection is sought. The aforementioned claims, therefore, lack conciseness (art 6 PCT). Furthermore, lack of clarity as a whole arises, since the plurality of independent claims makes it difficult to determine the matter for which protection is sought and places an undue burden on others seeking to establish the extent of the protection.

5 Category of claims

Claims 9, 13 on the one hand and 17 on the other hand have been labelled as independent claims although they contain all the technical features of independent claims 1 and 16. In order to comply with Art. 6 PCT, these claims should refer back to the independent claim to which they relate.

Possible steps after receipt of the international search report (ISR) and written opinion of the International Searching Authority (WO-ISA)

General information	For all international applications filed on or after 01/01/2004 the competent ISA will establish an ISR. It is accompanied by the WO-ISA. Unlike the former written opinion of the IPEA (Rule 66.2 PCT), the WO-ISA is not meant to be responded to, but to be taken into consideration for further procedural steps. This document explains about the possibilities.
Amending claims under Art. 19 PCT	Within 2 months after the date of mailing of the ISR and the WO-ISA the applicant may file amended claims under Art. 19 PCT directly with the International Bureau of WIPO. The PCT reform of 2004 did not change this procedure. For further information please see Rule 46 PCT as well as form PCT/ISA/220 and the corresponding Notes to form PCT/ISA/220.
Filing a demand for international preliminary examination	In principle, the WO-ISA will be considered as the written opinion of the IPEA. This should, in many cases, make it unnecessary to file a demand for international preliminary examination. If the applicant nevertheless wishes to file a demand this must be done before expiry of 3 months after the date of mailing of the ISR/ WO-ISA or 22 months after priority date, whichever expires later (Rule 54bis PCT). Amendments under Art. 34 PCT can be filed with the IPEA as before, normally at the same time as filing the demand (Rule 66.1 (b) PCT). If a demand for international preliminary examination is filed and no comments/amendments have been received the WO-ISA will be transformed by the IPEA into an IPRP (International Preliminary Report on Patentability) which would merely reflect the content of the WO-ISA. The demand can still be withdrawn (Art. 37 PCT).
Filing informal comments	After receipt of the ISR/WO-ISA the applicant may file informal comments on the WO-ISA directly with the International Bureau of WIPO. These will be communicated to the designated Offices together with the IPRP (International Preliminary Report on Patentability) at 30 months from the priority date. Please also refer to the next box.
End of the international phase	At the end of the international phase the International Bureau of WIPO will transform the WO-ISA or, if a demand was filed, the written opinion of the IPEA into the IPRP, which will then be transmitted together with possible informal comments to the designated Offices. The IPRP replaces the former IPER (international preliminary examination report).
Relevant PCT Rules and more information	Rule 43 PCT, Rule 43bis PCT, Rule 44 PCT, Rule 44bis PCT, PCT Newsletter 12/2003, OJ 11/2003, OJ 12/2003

ANEXO

El documento que acredita la calidad de REPRESENTANTES LEGALES en Bogotá de los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ para TODOS LOS ASUNTOS RELACIONADOS CON LA PROPIEDAD INDUSTRIAL de la sociedad peticionaria, que faculta a cada uno de dichos abogados para actuar individualmente, se está presentando con esta solicitud. En consecuencia, ruego a usted reconocer la personería de cada uno de dichos Representantes Legales para actuar dentro del presente expediente, a fin de que cualquiera de ellos pueda intervenir en cualquier tiempo respecto de la solicitud en él contenida.


ALICIA LLOREDA RICAURTE

T.P. No. 53.215

TRADUCCION OFICIAL No. 2006-05-11-311
DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLES

APOSTILLA

(Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961)

1. País: Estados Unidos de América
2. Este documento público ha sido firmado por Marion G Eastman
3. actuando como Notario Público
4. lleva el sello/estampilla de Marion G Eastman, Notario Público, Condado de Allegheny, Commonwealth de Pennsylvania

Certificado

- | | |
|---|-----------------------------|
| 5. en Harrisburg, Pennsylvania | 6. el día 3 de mayo de 2006 |
| 7. por Pedro A. Cortés, Secretario del Commonwealth de Pennsylvania | |
| 8. No. 200617554 | |
| 9. Sello/Estampilla | 10. Firma: (ilegible) |
| Sello del Secretario del Commonwealth de Pennsylvania | Pedro A. Cortés |

TRADUCTORA OFICIAL
RES. 2177/89 MINJUSTICIA
ANITA ESCOBAR DE TAMAYO

PODER

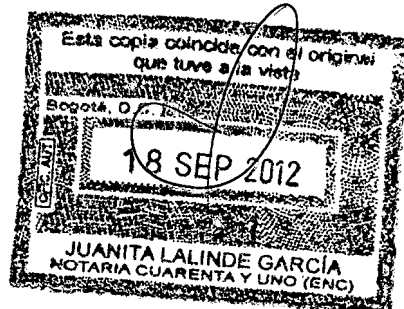
Legalización de un Poder, documento escrito en inglés y en español.

PPG INDUSTRIES OHIO, INC

Por (firma: ilegible)

Nombre: Rita Bergstrom

Cargo: Subsecretaria



Certificado Notarial (Sociedad), documento también escrito en inglés y en español.

Sello Notarial.

COMMONWEALTH OF PENNSYLVANIA

Sello Notarial
Marion G. Eastman, Notario Público
Ciudad de Pittsburgh, Condado de Allegheny
Mi Comisión Expira el 8 de abril de 2008

Traducido según mi mejor saber y entender, este día 11 de mayo de 2006,
en la ciudad de Bogotá, D.C., por Anita Escobar de Tamayo, Traductora Oficial,
Res. 2177 de 1989, Ministerio de Justicia, República de Colombia.

TRADUCTORA OFICIAL
RES. 2177/89 MINJUSTICIA
Anita Escobar de Tamayo
ANITA ESCOBAR DETAMAYO

Esta copia coincide con el original
que yo he visto
Bogotá, D.C.
18 SEP 2012
JUANITA LALINDE GARCÍA
NOTARIA CUARENTA Y UNO (ENC)



NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO
2006 MAY 12 P 1:07
JCS
JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTÁ D.C.

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES
44400
Copia firmada aparece en el
DOCUMENTO DE SEMPLERNA
LAS FUNCIONES INDICADAS

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

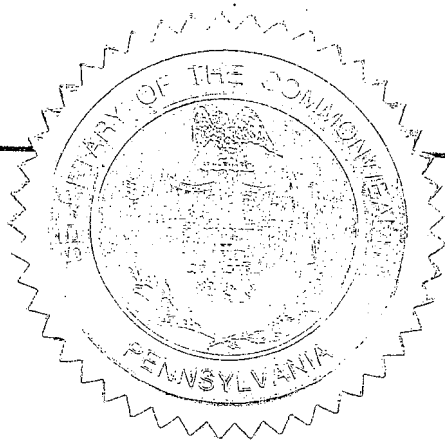
1. Country : United States Of America
2. This public document has been signed by **MARION G EASTMAN**
3. acting in the capacity of NOTARY PUBLIC
4. bears the seal/stamp MARION G EASTMAN, NOTARY PUBLIC, ALLEGHENY COUNTY, COMMONWEALTH OF PENNSYLVANIA

Certified

5. at Harrisburg, Pennsylvania
6. The 3rd day of May, 2006
7. by Pedro A. Cortés, Secretary of the Commonwealth of Pennsylvania
8. No : 200617554
9. Seal/Stamp
10. Signature

Pedro A. Cortés

Pedro A. Cortés



COLOMBIA
CASE:

Los abajo firmados,
PPG INDUSTRIES OHIO, INC. una sociedad
organizada y existente bajo las leyes del
Estado de Delaware, Estados Unidos de America
con domicilio en
3800 West 143rd Street, Cleveland, Stado.
de Ohio 44111, Estados Unidos de America
nombramos por el presente a ALICIA LLOREDA
y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA
y/o ENRIQUE ALVAREZ
domiciliados en Bogota, Colombia, con oficinas
en dicha ciudad, Calle 72 No. 5-83, Piso 6o.,
nuestros representantes legales y verdaderos en
Bogota, con facultades para recibir notificaciones y
nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales, con
el fin de dar cumplimiento al paragrafo 1o. del Articulo
543 del Decreto 410 de 1971.

Los doctores ALICIA LLOREDA y/o
GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ
o los apoderados que cualquiera de ellos designe,
quedan especialmente facultados para representarnos
ante las autoridades colombianas, administrativas,
judiciales o de policia, en todos los trámites relativos
a la propiedad industrial, a cuyo efecto les facultamos
para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios
al objeto indicado; elevar solicitudes, declaraciones y
reclamos, recursos y presentar desistimientos;
formular descripciones, enmiendas; limitar al alcance
de las solicitudes, presentar oposiciones
y apelaciones; instaurar cancelaciones, renunciar total
o parcialmente a los registros, abonar todos los impuestos
y cuotas y efectuar todo otro pago determinado por
ley; recibir todos los documentos y valores, dando
descargo respectivo; llenar cualesquiera otros
requisitos y tomar, en fin, todas las medidas que
creyeren conducentes al resguardo de nuestros
intereses; y en caso de producirse oposición,
pasando los antecedentes a los tribunales,
quedan facultados para tomar intervención como
demandantes o demandados ante los jueces que
sean competentes, pudiendo transar, someter
a árbitros, desistir, percibir y apelar, con
todas las demas facultades que resulten
necesarias, y por el presente declaramos desde
ahora válido y bueno cuanto dichos representantes y/o los
apoderados que cualquiera de ellos nombre hicieren en nuestro beneficio.

Asimismo, facultamos a los doctores
ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o
IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ,
para solicitar en la Oficina de Propiedad
Industrial la protocolización de este
documento y de cualquier poder que cual-
quiera de ellos otorgue a nombre nuestro.

Dado y firmado
PPG INDUSTRIES OHIO, INC
BY: Rita Bergstrom
Name: Rita Bergstrom
Title: Assistant Secretary

To Be Legalized - NOTARY SHOULD EXECUTE OTHER SIDE

The undersigned, PPG INDUSTRIES OHIO, INC. a
corporation organized under the laws of the State of Delaware,
United States of America
domiciled at 3800 West 143rd Street, Cleveland,
State of Ohio 44111, United States of America

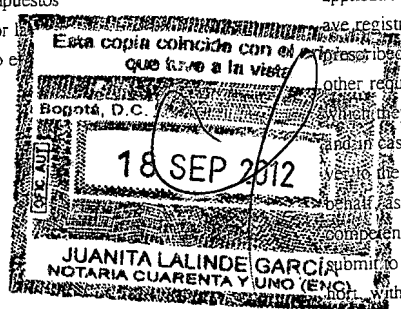
hereby appoint ALICIA LLOREDA and/or
GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA
and/or ENRIQUE ALVAREZ
of Bogota, Colombia, with offices
in said town, Calle 72 No. 5-83, Sixth Floor, our
true and legal representatives in Bogota, with power
to receive notifications and to appoint judicial or
extrajudicial agents, so as to comply with paragraph
of Article 543 of Decree 410 of 1971.

Doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO
and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ
or the agents by any one of them appointed,
are especially empowered to represent us before the
administrative, judicial or police authorities of
Colombia, in all proceedings pertaining to industrial
property, for which purpose we authorize them to take
before the said authorities all the necessary steps for the
said end; to file petitions, declarations, claims,
recourses and withdrawals, to draw up specifications; to
file amendments, to limit the scope of applications, file
oppositions, file cancellations total or partially waive registrations, to
draw up specifications; to file amendments; to limit the scope of
applications, file oppositions; file cancellations total or partially
waive registrations, to pay all installments and effect all other payments
prescribed by law; to receive proper receipts, to comply with all
other requirements and, in short, to take all those measures
which they may deem fit for the protection of our interests;
in case of opposition, where the proceedings be passed
to the courts, we authorize said agents to act on our
behalf as complainants as well as defendants, before the
competent judges, with full powers to make arrangements, to
submit to arbitrators, to desist, to collect, to appeal and, in
all such further powers as may be required, and
we hereby declare from now on as valid and good all that said
representatives and/or the agents by any one of them
appointed may do for our benefit.

We also authorize doctors ALICIA LLOREDA
and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA
and/or ENRIQUE ALVAREZ
to apply for protocolization of this document and
of any power of attorney by any one of them conferred
in our name, before the Office of Industrial Property.

Given and signed this 28th day of April 2006

OVER::



Note: Please fill in Blanks where applicable.

CERTIFICADO NOTARIAL
(SOCIEDAD)

Estados Unidos de América)
Estado de Pennsylvania) SS:
Condado de Allegheny)

Hoy 28 del Abril de 2006, compareció
Rita Bergstrom , a quien conozco y de

quien me consta que firmó el anterior documento, y quien
debidamente juramentado declaró y dijo que es

SUBSECRETARIA

de: PPG INDUSTRIES OHIO, INC.

la compañía nombrada en el documento que antecede, una
sociedad debidamente organizada y existente conforme a
las leyes del Estado de ~~Delaware~~ Estados Unidos
de América, domiciliada en la ciudad de Cleveland,
Condado de Ohio , Estado de
Estados Unidos de América y legalmente constituida para un
período de duración que aún no ha terminado; que el declarante
está autorizado por dicha Compañía para conferir este poder;
que el sello estampado por él al pie de tal poder, en nombre y

en representación de la expresada Compañía, es el sello oficial
de ella; y que el objeto para el cual se confiere este
instrumento está comprendido dentro del de la sociedad.

El suscrito Notario ha visto los Estatutos de incorporación
firmados en , Estado de PA
con fecha 13 Oct, 1998 certifica que de
conformidad con la legislación de dicho Estado la anterior
declaración juramentada es prueba suficiente de que los
hechos sobre que ella versa son ciertos or verdaderos,
de lo cual da fe.

Notary Public (Notario Público)

Marion G. Eastman

NOTARY SEAL

COMMONWEALTH OF PENNSYLVANIA
Notarial Seal
Marion G. Eastman, Notary Public
City Of Pittsburgh, Allegheny County
My Commission Expires Apr. 8, 2008
Member, Pennsylvania Association Of Notaries

NOTARIAL CERTIFICATE
(CORPORATION)

United States of America)
State of Pennsylvania) SS:
County of Allegheny)

On this 28 day of April 2006, personally
came [Name of Officer of Company:]

Rita Bergstrom
to me known, and known to me to be the person who
signed the foregoing instrument, who being by me duly
sworn did depose and say that he is the

Title of Officer of Company:

Assistant Secretary
of: PPG INDUSTRIES OHIO, INC., a corporation organized under
the laws of the State of Delaware, United States of America, of 3800
West 143rd Street, Cleveland, State of Ohio 44111, United States of
America

The Company named within, a Corporation
organized and existing under the laws of the State of
Delaware, United States of America, domiciled
at the City of Cleveland, County of:
State of Ohio United States of America,
and legally constituted for a period of tenure not yet expired;
that the deponent is authorized by said Company to confer
this Power of Attorney; that the seal affixed hereunto by the

deponent in the name and on behalf of said Corporation is
the corporate seal thereof; and that the purpose for which
this instrument is granted is included within the corporate
purposes of the Company.

The undersigned Notary Public has seen the Articles of
Incorporation of said Corporation executed at:
State of PA , under date of October 13, 1998
and hereby certifies that under the laws of said State the fore-
going acknowledgment is sufficient proof that the facts therein
contained are true, which he attests.



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 0082789
		Bogotá D.C., Agosto 13 de 2012 - 16:59:09

RECIBIDO DE : LLOREDA & CIA. S.A. NI 830.022.145

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	455215611	13/08/2012	16.733.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	590.000.00 590.000.00
			<u>\$590.000.00</u>

SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 12-163273- -00000-0000
Fecha: 2012-09-20 16:23:55 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 101



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO


No. 12-163273- -00000-0000

Fecha: 2012-09-20 16:23:55 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 101

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐

Indicación que se solicita una patente.

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Descripción de la invención

☐

Dibujos de ser estos pertinentes

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa ☐

Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

1☒

Indicación que se solicita una PCT

3☒

Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

76☒

Dibujos de ser estos pertinentes

401☒

Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☒

Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita Diseño industrial

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita un esquema de trazado

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica de un esquema de trazado

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐