

1. Un sustrato (10) revestido sobre una cara (11) de un laminado de capas delgadas (14) que comprende una sola capa funcional metálica (140), que comprende plata, y dos revestimientos antireflectantes (120, 160), dichos revestimientos comprenden cada uno una capa dieléctrica nitrurada u oxidada (122, 164), estando dicha capa funcional (140) dispuesta entre los dos revestimientos antireflectantes (120, 160), **caracterizado porque** uno de dichos revestimientos antireflectantes (120, 160) comprende una capa intermedia que comprende óxido de zinc Zn_1O_{1+x} con $0,05 < x < 0,3$, y presenta un espesor físico comprendido entre 0,5 nm y 20 nm incluso entre 2,5 nm y 10 nm.

2. El sustrato (10) conforme a la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha capa intermedia comprende óxido de zinc Zn_1O_{1+x} con $0,1 < x < 0,3$, incluso con $0,15 < x < 0,25$.

3. El sustrato (10) conforme a la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** dicha capa intermedia está situada en el revestimiento antireflectante (160) superior a la capa funcional (140).

4. El sustrato (10) conforme a la reivindicación 3, **caracterizado porque** dicha capa intermedia está situada directamente sobre un revestimiento de sobre bloqueo (150) situado directamente sobre dicha capa funcional (140).

5. El sustrato (10) conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** dicha capa intermedia está situada en dicho revestimiento dieléctrico (120) dispuesto por debajo de dicha capa funcional metálica (140).

6. El sustrato (10) conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** dicha capa intermedia está situada directamente por debajo de dicha capa funcional (140).

7. El sustrato (10) conforme a cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado porque** dicha capa intermedia está situada, sobre otra cara, directamente en contacto con una capa dieléctrica a base de nitruro que presenta un espesor físico comprendido entre 10 y 50 nm.

8. El sustrato (10) conforme a la reivindicación 7, **caracterizado porque** dicha capa dieléctrica a base de nitruro es a base de nitruro de silicio Si_3N_4 .

9. El sustrato (10) conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** dicho revestimiento antireflectante (120) dispuesto por debajo de dicha capa funcional metálica (140) comprende una capa de alto índice (124) de un material que presenta un índice de refracción comprendido entre 2,3 y 2,7.

10. El sustrato (10) conforme la reivindicación 9, **caracterizado porque** dicha capa de alto índice (124) es a base de óxido.

11. El sustrato (10) conforme a la reivindicación 9 o 10, **caracterizado porque** dicha capa de alto índice (164) presenta un espesor físico comprendido entre 5 y 25 nm.

12. Un vidriado múltiple (100) **caracterizado porque** comprende al menos dos sustratos (10, 30) que se mantienen unidos por una estructura de bastidor (90), proporcionando dicho vidriado una separación entre un espacio externo (ES) y un espacio interno (IS), en el cual una lámina de gas intercalado (15) está dispuesta entre los dos sustratos, siendo uno de los sustrato (10) revestido sobre una cara (11) de un laminado de capas delgadas (14) que comprende una sola capa funcional metálica (140), que comprende plata, y dos revestimientos antireflectantes (120, 160), dichos revestimientos comprenden cada uno una capa dieléctrica nitrurada u oxidada (122, 164), estando dicha capa funcional (140) dispuesta entre los dos revestimientos antireflectantes (120, 160), uno de dichos revestimientos antireflectantes (120, 160) comprende una capa intermedia que comprende óxido de zinc Zn_1O_{1+x} con $0,05 < x < 0,3$, y presenta un espesor físico comprendido entre 0,5 nm y 20 nm incluso entre 2,5 nm y 10 nm.

13. Un procedimiento de obtención de un sustrato (10) revestido sobre una cara (11) de un laminado de capas delgadas (14) que comprende una sola capa funcional metálica (140), que comprende plata y dos revestimientos antireflectantes (120, 160), **caracterizado porque** comprende los siguientes pasos:

- depositar sobre una cara (11) de un sustrato (10) un laminado de capas delgadas (14), que comprende una sola capa funcional metálica (140), que comprende plata, y dos revestimientos antireflectantes (120, 160), dichos revestimientos comprenden cada uno una capa dieléctrica nitrurada u oxidada (122, 164), estando dicha capa funcional (140) dispuesta entre los dos revestimientos antireflectantes (120, 160), uno de dichos revestimientos antireflectantes (120, 160) comprende una capa intermedia que comprende óxido de zinc Zn_1O_{1+x} con $0,05 < x < 0,3$, y presenta un espesor físico comprendido entre 0,5 nm y 20 nm incluso entre 2,5 nm y 10 nm.
- tratar dicho laminado de capas delgadas (14) por medio de una fuente que genera una radiación y en particular una radiación infrarroja.

Señor

Director de la Dirección de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Re.: Expediente No. **NC2017/0004368**

Solicitud de Patente PCT entrada en Fase Nacional, para:

**“SUSTRATO PROVISTO DE UN LAMINADO CON PROPIEDADES
TÉRMICAS Y UNA CAPA INTERMEDIA SOBRE-ESTEQUIOMÉTRICA”**

Solicitantes: **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE**

RESPUESTA A EXAMEN DE FONDO

MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO, mayor de edad, identificada y domiciliada como aparece al pie de mi firma, obrando en mi calidad de apoderada de la sociedad solicitante del asunto citado en la referencia, en atención a su oficio No. **2094** del 04 de abril de 2019, me permito dar respuesta al mismo de la siguiente manera:

1. Modificación a las Reivindicaciones

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 34 de la Decisión 486 y en vista de las observaciones realizadas por el examinador, se presenta en esta oportunidad un nuevo pliego reivindicatorio conformado por 13 reivindicaciones, en donde se han realizado las siguientes modificaciones:

- En las reivindicaciones 1, 12 y 13 se ha reemplazado la expresión “(...) *comprende de plata (...)*” por “(...) *comprende plata (...)*”.
- En las reivindicaciones 1, 12, y 13 se ha reemplazado la expresión “(...) *capa dieléctrica (...)*” por “(...) *capa dieléctrica nitrurada u oxidada (...)*”.

2. Claridad y concisión de las reivindicaciones

Tal como se indica arriba, el pliego reivindicatorio ha sido modificado para que resulte más claro y conciso. No obstante, se solicita atentamente tener en cuenta lo siguiente:

- Con respecto a la objeción formulada la expresión “(...) *capa dieléctrica* (...)” por abarcar una extensa gama de posibilidades sugiriendo de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones, se pone de presente que atendiendo las recomendaciones del examinador, dicha expresión ha sido limitada a “(...) *capa dieléctrica nitrurada u oxidada* (...)” limitando así las posibles variaciones que dicha expresión podía tener.

Es claro ahora que la invención se limita a una capa dieléctrica nitrurada u oxidada y por lo tanto la objeción a este respecto se debe tener por superada.

La justificación de esta limitación se encuentra en la descripción de la solicitud al mencionar lo siguiente:

“En este tipo de pila, la capa funcional se coloca así entre dos recubrimientos antirreflectantes, cada uno de los cuales comprende, en general, varias capas que están hechas de un material dieléctrico del tipo nitruro, y en particular nitruro de silicio o nitruro de alúmina, o del óxido tipo. Desde un punto de vista óptico, el propósito de estos recubrimientos que flanquean la capa funcional metálica es "antirreflectar" esta capa funcional metálica.”

- Con respecto a la objeción formulada a la expresión “(...) *que comprende de plata* (...)” por no ser clara, se pone de presente que dicha expresión ha sido modificada por “(...) *que comprende plata* (...)”. Teniendo en cuenta lo anterior, la objeción formulada a este respecto se debe tener por superada.

3. Determinación del Estado de la Técnica

El examinador ha determinado el arte previo con base en la fecha de la presentación de la solicitud de la cual se invoca prioridad, siendo esta 30 de septiembre de 2014.

Se han citado los documentos **D1**: WO2010103224 y **D2**: WO2003033427

4. Nivel inventivo

El examinador ha objetado el nivel inventivo de las reivindicaciones del pliego reivindicatorio en vista del arte previo. Específicamente, se afirma que una persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría las características técnicas del artículo recubierto que se puede usar en aplicaciones tales como unidades de vidrio aislante (IG) descrito en **D1** en el sustrato de vidrio descrito en **D2**, para llegar a la presente invención. Por lo tanto, se considera obvio.

A este respecto señalamos lo siguiente:

El documento D2 con respecto a la divulgación de óxido de zinc en el párrafo 0021 señala que *“las capas de contacto inferiores 7 y 17 (“abajo” significa que las capas de contacto en el lado inferior de las capas reflectantes de infrarrojos 9,19) son de o incluyen óxido de zinc (por ejemplo, ZnOx, donde x es de 0.6 a 1. 2 en diferentes realizaciones, más preferiblemente x es de 0,7 a 1,0) en realizaciones preferidas, pero no limitativas, de esta invención. Por ejemplo, la (s) capa (s) de contacto inferior (es) y / o 11 pueden consistir esencialmente en óxido de zinc en ciertas realizaciones de esta invención, mientras que en otras realizaciones de esta invención la (s) capa (s) de contacto inferior (es) y / o 11 pueden incluir o consistir esencialmente de ZnAlOx, donde x se establece en un valor tal que el% Al (en peso) en la capa es de aproximadamente 0-15%, más preferiblemente de aproximadamente 0-6%, y más preferiblemente de aproximadamente 1-4%. El uso de estos materiales (p. Ej., ZnOx, ZnAlOx o similares) para la (s) capa (s) de contacto (s) inferior (es) 7 y / o 17 permite aumentar la transmisión visible del artículo recubierto resultante (en comparación con si se usó NiCrOx para estas capas) , permite reducir la resistencia de la lámina Rs y / o la emisividad, y en general permite mejorar el rendimiento solar. En la (s) capa (s) de contacto (s) 7 y / o 17 de ZnOx, x puede establecerse de manera que la capa sea completamente estequiométrica (por ejemplo, ZnO), o alternativamente puede establecerse en un valor de 0,4 a 0,99, más preferiblemente de 0,7 a 0,99 y, lo más preferiblemente, de 0.8 a 0.99, de modo que la capa (s) sea más conductora (por ejemplo, esto puede hacerse reduciendo la cantidad de oxígeno gaseoso y aumentando la cantidad de gas Ar usado durante un proceso de recubrimiento por pulverización catódica).*

Además, en ciertas realizaciones de esta invención, la capa (s) 7 y / o 17 tienen un índice de refracción de 1,8 a 2,2, más preferiblemente de aproximadamente 1,9 a 2,1, de modo que, por ejemplo, las capas 3 y 7 representan claramente separadas y distintas películas”

Esto es muy diferente de lo que se describe en las presentes reivindicaciones, donde el óxido de zinc se describe como Zn_1O_{1+x} .

En las presentes reivindicaciones, con $0.05 < x < 0.3$ y óxido de zinc descrito como Zn_1O_{1+x} , el óxido de zinc de la presente invención es siempre súper estequiométrico. Como se explica en la página 3 de la descripción, líneas 15-17, el solicitante descubrió que una capa intermedia basada en óxido de zinc superoestequiométrico hace posible obtener, después del tratamiento con una fuente de radiación, una resistencia de la lámina incluso menor.

En el documento D2, donde en el párrafo [0021] el óxido de zinc es ZnO_x y x puede ser de 0.6 a 1.2, se describen inicialmente tanto el óxido de zinc súper como el substequiométrico. Sin embargo, un examen más detallado del párrafo [0021] muestra claramente que es el óxido de zinc estequiométrico y substequiométrico que se prefiere en el documento D2, es decir, valores de x en ZnO_x de 0.7 - 1.0, 0.4 - 0.99, 0.7 - 0.99 y 0.8 - 0.99 son todos descritos como preferidos. Además, la única disposición en el documento D2 que usa óxido de zinc tiene dos capas de plata presentes, en oposición a una única capa funcional metálica, como se reivindica actualmente en la presente invención. Véase, por ejemplo, el párrafo [0028] de D2.

La descripción de la presente solicitud muestra la importancia y el beneficio inesperado del uso de óxido de zinc súper estequiométrico en el sustrato revestido y el método actualmente reivindicados. En las páginas de la descripción 11-12, Zn_1O_1 se usa en el ejemplo 1, es decir, óxido de zinc estequiométrico, mientras que los ejemplos 2 y 3 usan $Zn_1O_{1.125}$ y $Zn_1O_{1.25}$, respectivamente. Como se muestra en la Tabla 2, la resistencia de la lámina R, en ohmios / cuadrado medida para estos ejemplos después del tratamiento de la pila se mejora sustancialmente para el óxido de zinc superoestequiométrico de los ejemplos 2 y 3:

	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3
R	2.91	2.85	2.79

Este beneficio es completamente impredecible incluso con la combinación de D1 y D2, donde el ZnO estequiométrico es el ejemplo más cercano usado en comparación con las presentes reivindicaciones (D1). Y con respecto al método actualmente reivindicado, ni D1 ni D2 sugieren tratar una pila de películas delgadas utilizando una fuente que produzca radiación según lo reivindicado, un tratamiento que se muestra aquí para proporcionar una menor resistencia de la lámina.

En los documentos D1 ni D2 se divulga de manera textual que al usar óxido de zinc super estequimétrico en el sustrato revestido, la resistencia de la lámina **R** es menor y por lo tanto la persona versada en la materia no combinaría los documentos D1 o D2 para llegar a la presente invención y al mismo resultado. No debería buscar en dichos documentos porque no sugieren dicho efecto.

Por consiguiente, y debido a que un experto en la técnica no habría montado un sustrato revestido como se reivindica actualmente o ha ideado un método como se reivindica actualmente en vista de los documentos D1 y D2, tampoco habrían esperado las ventajas significativas proporcionadas por la presente invención., el rechazo sobre D1 y D2 debe retirarse.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, es claro entonces que la persona media versada en la materia, de acuerdo con las enseñanzas de D1 y D2, **no llegaría a la presente invención.** Por lo tanto la invención no es obvia en vista de los documentos D1 y D2.

5. **Conclusión**

Teniendo en cuenta las modificaciones introducidas en esta oportunidad y los argumentos que se presentan, es posible establecer que las reivindicaciones cumplen con los requerimientos de la Decisión 486.

6. **Anexos**

- Nuevo pliego reivindicatorio conformado por trece (13) reivindicaciones.

Señor Director,



Margarita Castellanos Abondano

C.C. No. **39.779.654** de Bogotá

T.P.A. No. **70.819** del C.S.J.

Calle 94A No. 7A-09 - Bogotá, D.C.

Teléfono: 7560770

Bogotá, D.C.

MCA/dp

P4605