

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 272**

51 Int. Cl.:

C03C 17/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2009** **E 09180176 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018** **EP 2226306**

54 Título: **Artículo recubierto que soporta una capa fotocatalítica y una subcapa reflector de radiación UV, y/o método para prepararlo**

30 Prioridad:

18.02.2009 US 379309

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2018

73 Titular/es:

GUARDIAN GLASS, LLC (100.0%)
2300 Harmon Road
Auburn Hills MI 48326, US

72 Inventor/es:

SHARMA, PRAMOD K. y
MELLOTT, NATHAN P.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 686 272 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Artículo recubierto que soporta una capa fotocatalítica y una subcapa reflector de radiación UV, y/o método para prepararlo

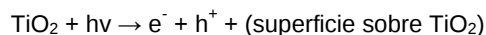
Campo de la invención

Ciertas realizaciones a modo de ejemplo de esta invención se refieren a artículos recubiertos que soportan capas fotocatalíticas, y/o métodos de fabricación de los mismos. Más en particular, ciertas realizaciones a modo de ejemplo de esta invención se refieren a artículos que soportan capas fotocatalíticas que también incluyen capas inferiores que reflejan la radiación UV, y/o métodos de fabricación de las mismas. En ciertas realizaciones a modo de ejemplo, la inclusión de una subcapa reflector de radiación UV da como resultado inesperado y sorprendente la reducción del tiempo de dosificación para permitir la activación rápida del recubrimiento fotocatalítico.

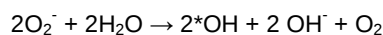
Antecedentes y resumen de realizaciones a modo de ejemplo de la invención

La catálisis de semiconductores, dada su naturaleza oxidativa y superhidrofílica, es conocida. De hecho, esta técnica ha acaparado una gran atención debido a la amplia gama de posibles aplicaciones para eliminar especies tóxicas orgánicas e inorgánicas de artículos recubiertos, como por ejemplo, parabrisas de automóviles, ventanas de casas, puertas de edificios y duchas, mesas, etc. Estos recubrimientos fotocatalíticos también se conocen como recubrimientos autolimpiantes. Ver, por ejemplo, Publicaciones de los Estados Unidos n.º 2007/0254164, 2007/0254163 y 2007/0128449. Desde el descubrimiento de la división fotoinducida de agua sobre electrodos de dióxido de titanio (TiO_2 u otra estequiometría adecuada) en 1972, el dióxido de titanio ha sido ampliamente estudiado debido a sus potenciales aplicaciones fotocatalíticas. Cuando la luz UV se ilumina sobre dióxido de titanio, se generan pares de electrones y huecos, y reducen y oxidan adsorbatos sobre la superficie, produciendo respectivamente especies de radicales tales como radicales libres de OH y O_2 . Estos radicales descomponen muchos, cuando no la mayoría de, compuestos orgánicos. Además de estas características ventajosas, se ha observado que la superficie del dióxido de titanio se vuelve altamente hidrófila, con un ángulo de contacto con el agua cercano a 0 grados bajo iluminación UV.

El mecanismo de hidrofiliidad fotoinducida, o división fotocatalítica del agua, se basa en electrones y huecos fotogenerados. Los electrones se generan en la banda de conducción y los huecos se generan en la banda de valencia. El mecanismo se puede modelar en general de la forma siguiente:



Reacción de los electrones: $e^- + \text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2^-$ (radical superóxido)



Reacción de la superficie: $h^+ + \text{OH}^- \rightarrow ^*\text{OH}$

El dióxido de titanio es un buen fotocatalizador en términos de reactividad, durabilidad, seguridad, absorción de luz UV y resistencia a los arañazos.

Una desventaja asociada con este tipo de semiconductores, y específicamente con el dióxido de titanio, es que dado su separación de banda, la luz UV es necesaria para las propiedades de rendimiento deseadas. En otras palabras, estos tipos de semiconductores (incluido el dióxido de titanio) requieren fotones de energía, que muchas veces son mayores o iguales a 3,0 eV (longitud de onda < 413 nm), para su funcionamiento. Por lo tanto, se requiere el inicio de la iluminación UV para activar dichos semiconductores fotocatalíticos, incluido el dióxido de titanio fotocatalítico. Esta iniciación generalmente requiere algunas horas dependiendo de la fuente de luz, la estructura, los ingredientes y la textura de estos recubrimientos. Por lo tanto, al menos la duración y la intensidad de la luz iniciadora impactan en el tiempo de dosificación requerido para la activación de la capa fotocatalítica.

Por lo tanto, se apreciará que existe una necesidad en la materia de técnicas para reducir el tiempo de dosificación para permitir la activación rápida de los fotocatalizadores. Por ejemplo, se apreciará que sería deseable reducir el tiempo de dosificación de unas pocas horas a algunos minutos o incluso segundos.

Los inventores de la presente solicitud han descubierto una forma de reducir significativamente el tiempo de dosificación para permitir la activación rápida de fotocatalizadores. Más en particular, los inventores de la presente solicitud han descubierto de forma sorprendente e inesperada que proporcionar una subcapa reflector de radiación UV da como resultado reducciones superiores en el tiempo de dosificación para permitir la activación rápida de fotocatalizadores.

En ciertas realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, se proporciona un método para fabricar un artículo recubierto. Se proporciona un sustrato a recubrir. Un recubrimiento reflector de radiación UV está dispuesto

directamente sobre el sustrato a recubrir. Se dispone una capa fotocatalítica sobre el recubrimiento reflector de radiación UV de modo que al menos parte de toda la luz ultravioleta que no se usa inicialmente en la activación de la capa fotocatalítica y que de otro modo pasaría al sustrato se refleja de nuevo hacia la capa fotocatalítica por el recubrimiento reflector de radiación UV.

En ciertas realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, se proporciona un artículo recubierto que comprende un sustrato que soporta un recubrimiento. Un recubrimiento reflector de radiación UV está dispuesto directamente sobre el sustrato. Se dispone una capa fotocatalítica sobre el recubrimiento reflector de radiación UV de modo que al menos parte de toda la luz ultravioleta que no se usa inicialmente en la activación de la capa fotocatalítica y que de otro modo pasaría al sustrato se refleja de nuevo hacia la capa fotocatalítica por el recubrimiento reflector de radiación UV.

En ciertas realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, se proporciona un método para fabricar un artículo recubierto. Se proporciona un sustrato a recubrir. Un recubrimiento reflector de radiación UV está dispuesto, directa o indirectamente, sobre el sustrato a recubrir. Se dispone una capa fotocatalítica sobre el recubrimiento reflector de radiación UV de modo que al menos parte de toda la luz ultravioleta que no se usa inicialmente en la activación de la capa fotocatalítica y que de otro modo pasaría al sustrato se refleja de nuevo hacia la capa fotocatalítica por el recubrimiento reflector de radiación UV. La capa fotocatalítica comprende dióxido de titanio. El recubrimiento reflector de radiación UV está dispuesto de manera que refleje al menos aproximadamente el 90 % de toda luz útil en la iniciación fotocatalítica que entre en contacto con la misma. El artículo recubierto tiene una transmisión del visible de al menos aproximadamente el 90 %.

Las características, aspectos, ventajas y realizaciones a modo de ejemplo descritas en este documento se pueden combinar para realizar otras realizaciones más.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características y ventajas se entenderán mejor y más completamente por referencia a la siguiente descripción detallada de ejemplos de realizaciones ilustrativas junto con los dibujos, de los cuales:

La Figura 1 es un artículo recubierto convencional que soporta una capa fotocatalítica;

La Figura 2 muestra la luz UV que interactúa con el artículo recubierto de la Figura 1;

La Figura 3 es un artículo recubierto que soporta una capa fotocatalítica y una subcapa reflector de radiación UV de acuerdo con una realización a modo de ejemplo;

La Figura 4 muestra la luz UV que interactúa con el artículo recubierto de la Figura 3; y

La Figura 5 es un diagrama de flujo que muestra un proceso ilustrativo para fabricar el artículo recubierto de la Figura 3 de acuerdo con una realización a modo de ejemplo.

Descripción detallada de Realizaciones a modo de ejemplo de la invención

Ciertas realizaciones a modo de ejemplo de esta invención se refieren a productos que tienen propiedades antifúngicas, antimicrobianas, fotocatalíticas, superhidrofílicas y/o autolimpiables. Usando las técnicas de ciertas realizaciones a modo de ejemplo, algunas o todas estas propiedades pueden mejorarse disponiendo una subcapa reflector de radiación UV entre la capa fotocatalítica y el sustrato que soporta la capa fotocatalítica. La subcapa reflector de radiación UV puede ser cualquier recubrimiento de óxido no metálico, monocromático, bimetálico u otro óxido adecuado. La capa fotocatalítica que debe iniciarse puede ser un óxido metálico dopado o no dopado tal como, por ejemplo, óxido de titanio (por ejemplo, TiO_2 u otra estequiometría adecuada), óxido de zinc (por ejemplo, ZnO u otra estequiometría adecuada), óxido de estroncio dopado con titanio (por ejemplo, SrTiO_3), etc.

La Figura 1 es un artículo 1 recubierto convencional que soporta una capa fotocatalítica 3, y la Figura 2 muestra la luz UV que interactúa con el artículo recubierto de la Figura 1. Como se muestra en las Figs. 1 y 2, la luz UV de una o más fuentes (UV_1) se aproxima a la superficie orientada hacia afuera de la capa fotocatalítica 3. Parte de la luz UV entra en la capa fotocatalítica 3 (UV_2) y ayuda a la activación de la capa fotocatalítica 3 al reducir el tiempo de dosificación. Sin embargo, gran parte de la luz ultravioleta pasa a través de la capa fotocatalítica 3 y entra en el sustrato de vidrio 1, en el que gran parte se absorbe (UV_3).

Como se ha indicado anteriormente, sería deseable reducir el tiempo de dosificación para permitir la activación rápida de fotocatalizadores. Los inventores de la presente solicitud han descubierto una forma de reducir significativamente el tiempo de dosificación para permitir la activación rápida de fotocatalizadores que, de manera sorprendente e inesperada, implica proporcionar una subcapa reflector de radiación UV (un recubrimiento reflector de radiación UV entre la capa fotocatalítica y el sustrato de vidrio), lo que resulta en reducciones superiores en el tiempo de dosificación para permitir la activación rápida de fotocatalizadores.

Con una subcapa reflector de radiación UV, cualquier luz UV que atravesase el recubrimiento fotocatalítico (por ejemplo, un recubrimiento de dióxido de titanio) sin absorción reflejará para atrás para una posible absorción. Esta reflexión UV reducirá significativamente el tiempo de dosificación en el recubrimiento en comparación con el recubrimiento fotocatalítico sin capas de recubrimiento que reflejan la radiación UV y también aumentará la actividad fotocatalítica. Dicha disposición se muestra en las Figs. 3 y 4.

Más en particular, la Fig. 3 es un artículo recubierto que soporta una capa fotocatalítica y una subcapa reflector de radiación UV de acuerdo con una realización a modo de ejemplo, y la Fig. 4 muestra la luz UV que interactúa con el artículo recubierto de la Fig. 3. Como se muestra en las Figs. 3 y 4, un recubrimiento reflector de radiación UV 5 está dispuesto entre la capa fotocatalítica 3 y el sustrato de vidrio 1. Por lo tanto, similar a lo anterior, la luz UV de una o más fuentes (UV_1) se aproxima a la superficie orientada hacia fuera de la capa fotocatalítica 3. Parte de la luz UV entra en la capa fotocatalítica 3 (UV_2) y ayuda a la activación de la capa fotocatalítica 3 reduciendo el tiempo de dosificación. Sin embargo, mientras que gran parte de la luz UV de lo contrario pasaría a través de la capa fotocatalítica 3 y entraría en el sustrato de vidrio 1 donde gran parte de ella se absorbería (UV_3 y UV_4) usando técnicas convencionales, en ciertas realizaciones a modo de ejemplo, la mayoría (y a veces la totalidad) de la luz UV se reflejará de nuevo hacia la capa fotocatalítica 3 cuando entre en contacto con el recubrimiento reflector de radiación UV 5 (UV_5). Por lo tanto, solo parte (y algunas veces incluso nada) de la luz UV realmente pasa a través del recubrimiento reflector de radiación UV 5 (UV_3) y al sustrato de vidrio 1 (UV_4) para su posible absorción.

Debido a esta reflexión, la luz UV que de otro modo sería "desperdiciada" se utiliza al pasar simplemente a través de la capa fotocatalítica 3, ya que se refleja hacia la capa fotocatalítica 3. En consecuencia, se puede pensar que la luz UV existente se utiliza con mayor eficiencia, ya que se redirige hacia la capa fotocatalítica 3 para su uso en lugar de ser absorbida simplemente por el sustrato de vidrio 1. Esta disposición reduce de forma sorprendente e inesperada el tiempo de dosificación para permitir la activación rápida de fotocatalizadores, por ejemplo, de una o más horas a varios minutos o incluso segundos en ciertas realizaciones a modo de ejemplo.

La Fig. 5 es un diagrama de flujo que muestra un proceso ilustrativo para fabricar el artículo recubierto de la Fig. 3 de acuerdo con una realización a modo de ejemplo. Un sustrato a recubrir se proporciona en la etapa S51. El sustrato puede ser un sustrato de vidrio o cualquier otro sustrato transparente adecuado. Un recubrimiento reflector de radiación UV está dispuesto, directa o indirectamente, sobre el sustrato en la etapa S53. En la etapa S55, se dispone una capa fotocatalítica sobre el recubrimiento reflector de radiación UV de modo que al menos parte de toda la luz UV que no se usa inicialmente en la activación de la capa fotocatalítica y que de otro modo pasaría al sustrato se refleja hacia la capa fotocatalítica por el recubrimiento reflector de radiación UV. En consecuencia, es posible obtener un artículo recubierto que reduzca el tiempo de dosificación para permitir la activación rápida de fotocatalizadores, por ejemplo, de una o más horas a varios minutos o incluso segundos en ciertas realizaciones a modo de ejemplo.

Preferiblemente, el recubrimiento reflector de radiación UV de ciertas realizaciones a modo de ejemplo mantendrá la transmisión de luz UV útil en la iniciación por debajo de aproximadamente el 10 %, más preferiblemente por debajo de aproximadamente el 8 %, más preferiblemente por debajo de aproximadamente el 5 % de transmisión, y aún más preferiblemente por debajo de aproximadamente < 3 %. En otras palabras, en ciertas realizaciones a modo de ejemplo, la reflexión de la luz UV útil en la iniciación será preferiblemente al menos aproximadamente el 90 %, más preferiblemente al menos aproximadamente el 92 %, más preferiblemente al menos aproximadamente el 95 %, y aún más preferiblemente al menos aproximadamente el 97 %. Generalmente, la luz UV útil en la iniciación es la luz que tiene una energía por fotón de aproximadamente 3-5 eV, que corresponde a la luz UV dentro del intervalo de aproximadamente 250-400 nm. Sin embargo, se apreciará que también se pueden usar diferentes longitudes de onda que están por encima o por debajo este intervalo, luz que también puede tener una energía por fotón fuera del intervalo indicado anteriormente. A pesar de la elevada reflexión de la luz UV útil en la iniciación, la transmisión de luz visible (por ejemplo, luz que tiene una longitud de onda de aproximadamente 400-700 nm) permanecerá preferiblemente alta. Por ejemplo, en ciertas realizaciones a modo de ejemplo, la transmisión de luz visible es preferiblemente superior al 50 %, más preferiblemente superior al 65 %, aún más preferiblemente superior al 70 %, y lo más preferiblemente superior al 90 %, al menos dependiendo de la aplicación.

Ejemplo 1

Como se ha indicado anteriormente, la subcapa reflector de radiación UV puede ser una capa única o monolítica. Por consiguiente, en este ejemplo, el recubrimiento inferior reflector de radiación UV puede comprender al menos el 0,1 % en peso de óxido de aluminio (por ejemplo, Al_2O_3 u otra estequiometría adecuada), y al menos el 0,1 % en peso de material que tiene un índice de refracción más alto que el óxido de aluminio de modo que se refleje una porción lo más grande posible de la luz ultravioleta y se pueda emitir una porción lo más grande posible de luz visible. Un recubrimiento adecuado de este tipo se describe en la Patente de Estados Unidos n.º 6.906.463. Los materiales de índice más alto pueden incluir, por ejemplo, óxido de zirconio, óxido de itrio, óxido de hafnio, óxidos de metales de tierras raras, etc.

Ejemplo 2

Como se ha indicado anteriormente, la subcapa reflector de radiación UV puede ser una estructura multicapa. Por consiguiente, en este ejemplo, el recubrimiento reflector de radiación UV puede comprender una pila multicapa basada en materiales que tienen índices de refracción coincidentes o sustancialmente coincidentes. Por ejemplo, las Patentes de los Estados Unidos n.º 7.169.441 y 5.449.413 describen varios ejemplos de recubrimientos multicapa aceptables que reflejan la mayoría de las radiaciones solares que tienen longitudes de onda inferiores a 350 nm. Ventajosamente, el uso de técnicas de ciertas realizaciones a modo de ejemplo permite extender la vida útil del recubrimiento fotocatalítico. También se observa que el sustrato de vidrio puede tratarse térmicamente en ciertas realizaciones a modo de ejemplo de manera que el sustrato de vidrio se refuerce térmicamente (por ejemplo, a una temperatura de al menos aproximadamente 200 °C, más preferiblemente al menos aproximadamente 250 °C) o se temple térmicamente (por ejemplo, a una temperatura de al menos aproximadamente 580 °C, más preferiblemente al menos aproximadamente 600 °C, y a menudo al menos aproximadamente 620 o 640 °C). En ciertas realizaciones a modo de ejemplo, el sustrato de vidrio puede tratarse térmicamente (por ejemplo, reforzarse térmicamente o templarse térmicamente) antes o después de que el recubrimiento reflector de radiación UV y/o el recubrimiento fotocatalítico se hayan aplicado a la misma.

Aunque se han descrito ciertas realizaciones a modo de ejemplo en relación con la reducción del tiempo de dosificación, se apreciará que ciertas realizaciones a modo de ejemplo pueden usarse para reducir la intensidad de la luz UV requerida, por ejemplo, mientras se mantiene o solo se reduce ligeramente el tiempo real implicado en la activación de la capa fotocatalítica.

Aunque puede decirse que una capa o recubrimiento particular está "sobre" o "soportada por" una superficie u otro recubrimiento (directa o indirectamente), pueden proporcionarse otra(s) capa(s) y/o recubrimientos entre los mismos. Por lo tanto, por ejemplo, un recubrimiento puede considerarse "sobre" y "soportado por" una superficie incluso si se proporcionan otra(s) capa(s) entre la(s) capa(s) y el sustrato. Además, ciertas capas o recubrimientos se pueden eliminar en ciertas realizaciones, mientras que otros se pueden añadir en otras realizaciones de esta invención sin apartarse del espíritu general de ciertas realizaciones de esta invención. De este modo, a modo de ejemplo, puede decirse que un recubrimiento de encapsulación aplicado en forma de sol-gel líquido de acuerdo con una realización a modo de ejemplo está "sobre" o "soportado por" un material diana de pulverización catódica, incluso aunque puedan proporcionarse otros recubrimientos y/o capas entre el recubrimiento formado con sol-gel y el material diana.

Otras realizaciones preferidas de la invención:

1. Un método para fabricar un artículo recubierto, el método que comprende:

proporcionar un sustrato a recubrir;
disponer un recubrimiento reflector de radiación UV, directa o indirectamente, sobre el sustrato a recubrir; y
disponer una capa fotocatalítica sobre el recubrimiento reflector de radiación UV para que al menos parte de toda la luz ultravioleta que no se use inicialmente en la activación de la capa fotocatalítica y que de otro modo pasaría al sustrato se refleje de nuevo hacia la capa fotocatalítica mediante el recubrimiento reflector de radiación UV.

2. El método de la realización 1, en el que la capa fotocatalítica comprende dióxido de titanio.

3. El método de la realización 1, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV es un recubrimiento de una sola capa.

4. El método de la realización 3, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV comprende al menos el 0,1 % en peso de óxido de aluminio, y al menos el 0,1 % en peso de material que tiene un índice de refracción más alto que el óxido de aluminio.

5. El método de la realización 4, en el que el material que tiene el índice de refracción más alto que el óxido de aluminio incluye al menos uno de: óxido de zirconio, óxido de itrio, óxido de hafnio y óxidos de metales de tierras raras.

6. El método de la realización 1, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV es una pila multicapa.

7. El método de la realización 6, en el que cada capa en la pila multicapa se selecciona de modo que tenga un índice de refracción que coincida sustancialmente con cada una de las otras capas en la pila multicapa.

8. El método de la realización 1, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV está dispuesto de manera que refleje al menos aproximadamente el 90 % de toda luz útil en la iniciación fotocatalítica que entre en contacto con la misma.

9. El método de la realización 1, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV está dispuesto de modo que refleje al menos aproximadamente el 90 % de toda luz que tenga una energía por fotón superior a aproximadamente 3 eV.

10. El método de la realización 1, en el que el artículo recubierto tiene una transmisión del visible de al menos aproximadamente el 90 %.
- 5 11. Un artículo recubierto que comprende un sustrato que soporta un recubrimiento, el recubrimiento que comprende:
- 10 un recubrimiento reflector de radiación UV dispuesto, directa o indirectamente, sobre el sustrato; y una capa fotocatalítica dispuesta sobre el recubrimiento reflector de radiación UV para que al menos parte de toda la luz ultravioleta que no se use inicialmente en la activación de la capa fotocatalítica y que de otro modo pasaría al sustrato se refleje de nuevo hacia la capa fotocatalítica mediante el recubrimiento reflector de radiación UV.
- 15 12. El artículo recubierto de la realización 11, en el que la capa fotocatalítica comprende dióxido de titanio.
13. El artículo recubierto de la realización 11, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV es un recubrimiento de una sola capa.
- 20 14. El artículo recubierto de la realización 13, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV comprende al menos el 0,1 % en peso de óxido de aluminio, y al menos el 0,1 % en peso de material que tiene un índice de refracción más alto que el óxido de aluminio, y en el que el material que tiene el índice de refracción más alto que el óxido de aluminio incluye al menos uno de: óxido de zirconio, óxido de itrio, óxido de hafnio y óxidos de metales de tierras raras.
- 25 15. El artículo recubierto de la realización 11, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV es una pila multicapa, cada capa en la pila multicapa que se selecciona de modo que tenga un índice de refracción que coincida sustancialmente con cada una de las otras capas en la pila multicapa.
- 30 16. El artículo recubierto de la realización 11, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV está dispuesto para reflejar al menos aproximadamente el 90 % de toda luz útil en la iniciación fotocatalítica que entre en contacto con la misma.
- 35 17. El artículo recubierto de la realización 11, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV está dispuesto de modo que refleje al menos aproximadamente el 90 % de toda luz que tenga una energía por fotón superior a aproximadamente 3 eV.
18. El artículo recubierto de la realización 11, en el que el artículo recubierto tiene una transmisión del visible de al menos aproximadamente el 90 %.
- 40 19. Un método para fabricar un artículo recubierto, el método que comprende:
- proporcionar un sustrato a recubrir;
- 45 disponer un recubrimiento reflector de radiación UV, directa o indirectamente, sobre el sustrato a recubrir; y disponer una capa fotocatalítica sobre el recubrimiento reflector de radiación UV para que al menos parte de toda la luz UV que no se use inicialmente en la activación de la capa fotocatalítica y que de otro modo pasaría al sustrato se refleje de nuevo hacia la capa fotocatalítica mediante el recubrimiento reflector de radiación UV, en el que la capa fotocatalítica comprende dióxido de titanio,
- 50 en el que el recubrimiento reflector de radiación UV está dispuesto de modo que refleje al menos aproximadamente el 90 % de toda luz útil en la iniciación fotocatalítica que entre en contacto con el mismo, y en el que el artículo recubierto tiene una transmisión del visible de al menos aproximadamente el 90 %.
20. El método de la realización 19, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV es un recubrimiento de una sola capa.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar un artículo recubierto, comprendiendo el método:

5 proporcionar (S51) un sustrato de vidrio (1) a recubrir;
disponer (S53) un recubrimiento reflector de radiación UV (5) directamente sobre el sustrato de vidrio (1) a
recubrir; y
disponer (S55) una capa fotocatalítica (3) sobre el recubrimiento reflector de radiación UV (5) para que al menos
10 parte de toda la luz UV que no se use inicialmente en la activación de la capa fotocatalítica (3) y que de otro
modo pasaría al sustrato de vidrio (1) se refleje de nuevo hacia la capa fotocatalítica (3) mediante el
recubrimiento reflector de radiación UV, en donde el artículo recubierto tiene una transmisión del visible de al
menos aproximadamente el 50 %.

15 2. El método de la reivindicación 1, en el que la capa fotocatalítica (3) comprende dióxido de titanio.

3. El método de la reivindicación 1, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV (5) es un recubrimiento de
una sola capa.

20 4. El método de la reivindicación 3, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV (5) comprende al menos el
0,1 % en peso de óxido de aluminio y al menos el 0,1 % en peso de material que tiene un índice de refracción más
alto que el óxido de aluminio.

5. El método de la reivindicación 1, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV (5) es una pila multicapa.

25 6. El método de la reivindicación 1, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV (5) está dispuesto para
reflejar al menos aproximadamente el 90 % de toda luz útil en la iniciación fotocatalítica que entre en contacto con la
misma.

30 7. El método de la reivindicación 1, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV (5) está dispuesto de manera
que refleje al menos aproximadamente el 90 % de toda luz que tenga una energía por fotón superior a
aproximadamente 3 eV.

35 8. Un artículo recubierto que comprende un sustrato de vidrio (1) que soporta un recubrimiento, comprendiendo el
recubrimiento:

un recubrimiento reflector de radiación UV (5) dispuesto directamente sobre el sustrato de vidrio (1); y
una capa fotocatalítica (3) dispuesta sobre el recubrimiento reflector de radiación UV (5) de modo que al menos
parte de toda la luz UV que no se use inicialmente en la activación de la capa fotocatalítica (3) y que de otro
modo pasaría al sustrato de vidrio (1) se refleje de nuevo hacia la capa fotocatalítica (3) mediante el
40 recubrimiento reflector de radiación UV (5), en donde el artículo recubierto tiene una transmisión del visible de al
menos aproximadamente el 50 %.

9. El artículo recubierto de la reivindicación 8, en el que la capa fotocatalítica (3) comprende dióxido de titanio.

45 10. El artículo recubierto de la reivindicación 8, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV (5) es un
recubrimiento de una sola capa.

50 11. El artículo recubierto de la reivindicación 8, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV (5) es una pila
multicapa, seleccionándose cada capa en la pila multicapa de manera que tenga un índice de refracción que
coincida sustancialmente con cada una de las otras capas en la pila multicapa.

55 12. El artículo recubierto de la reivindicación 8, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV (5) está
dispuesto para reflejar al menos aproximadamente el 90 % de toda luz útil en la iniciación fotocatalítica que entre en
contacto con la misma.

13. El artículo recubierto de la reivindicación 8, en el que el recubrimiento reflector de radiación UV (5) está
dispuesto para reflejar al menos aproximadamente el 90 % de toda luz que tenga una energía por fotón superior a
aproximadamente 3 eV.

60 14. El artículo recubierto de la reivindicación 8, en donde el artículo recubierto tiene una transmisión del visible de al
menos aproximadamente el 90 %.

65 15. El método para fabricar un artículo recubierto de acuerdo con la reivindicación 1,
en el que la capa fotocatalítica (3) comprende dióxido de titanio y en el que el recubrimiento reflector de radiación UV
(5) está dispuesto para reflejar al menos aproximadamente el 90 % de toda luz útil en la iniciación fotocatalítica que
entre en contacto con la misma.

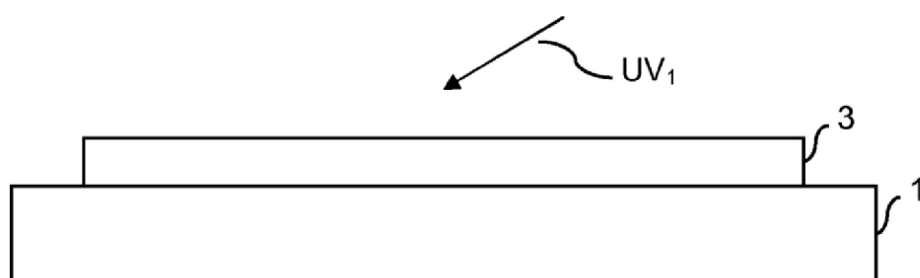


Fig. 1

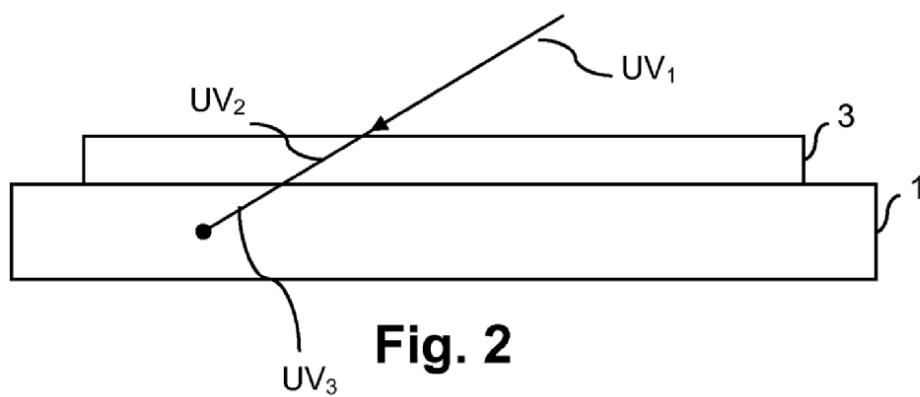


Fig. 2

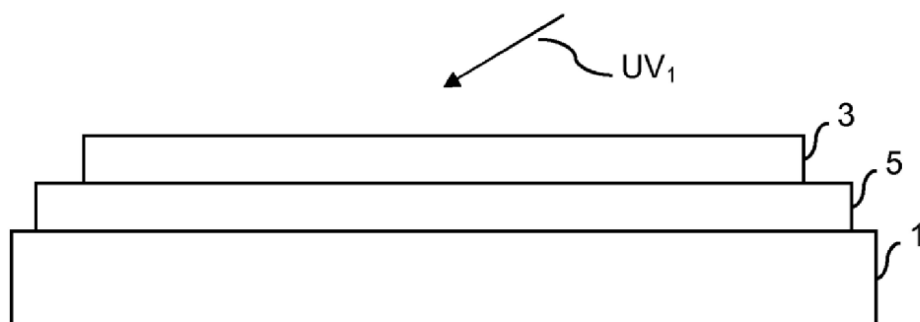


Fig. 3

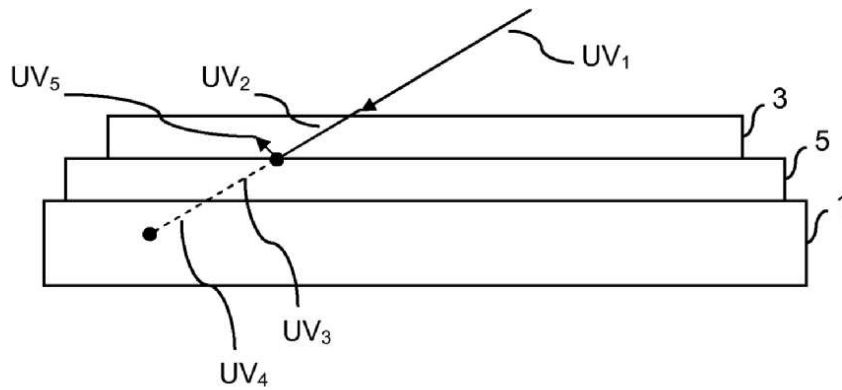


Fig. 4

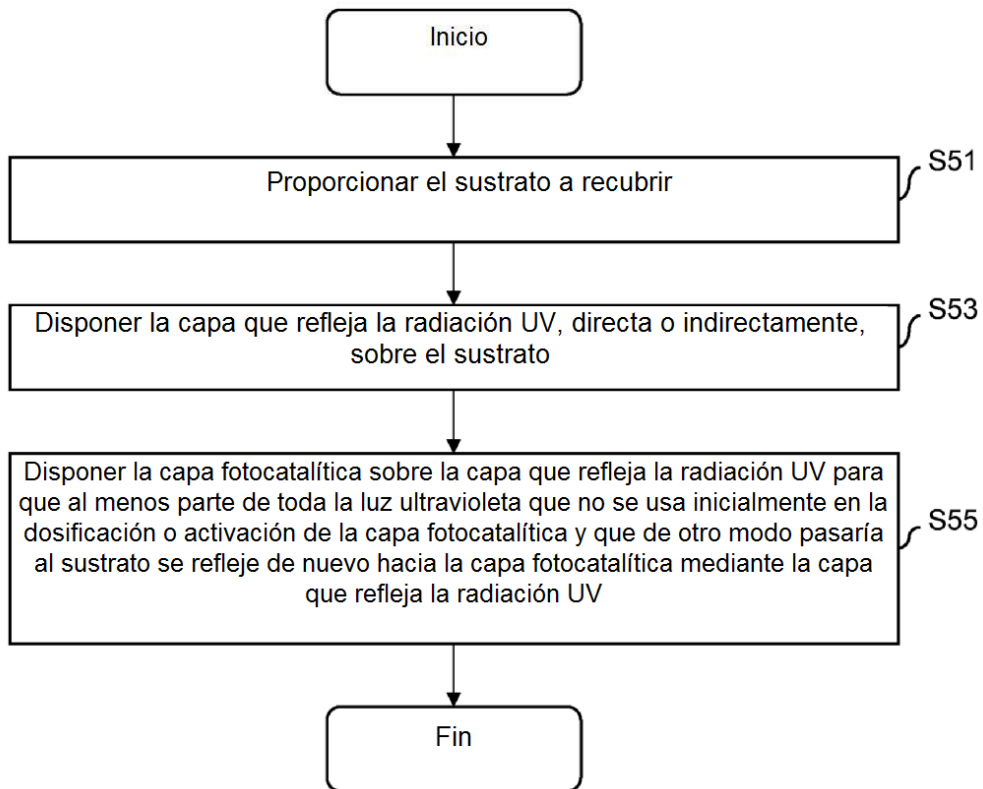


Fig. 5