

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 010**

51 Int. Cl.:

C23C 14/02 (2006.01)

C23C 14/08 (2006.01)

C23C 28/00 (2006.01)

C23C 14/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.10.2014 PCT/EP2014/071614**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2015 WO15052270**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2014 E 14781573 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 3011070**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un artículo revestido, artículo revestido obtenido con un procedimiento de este tipo y dispositivo eléctrico que comprende un artículo revestido de este tipo**

30 Prioridad:

11.10.2013 FR 1359906

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

02.10.2017

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**CARBONE, LAURENT y
CAILLAULT, NATHALIE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 635 010 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

Procedimiento de fabricación de un artículo revestido, artículo revestido obtenido con un procedimiento de este tipo y dispositivo eléctrico que comprende un artículo revestido de este tipo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere al campo de los artículos revestidos, es decir, a los artículos que comprenden un soporte y un revestimiento depositado sobre este soporte.

Un revestimiento de este tipo en general está destinado a proporcionar al artículo revestido de este modo diferentes características o propiedades que no presenta el propio soporte. Por lo tanto, el revestimiento puede ser decorativo o incluso puede asegurar una función de protección, en particular contra el desgaste, rayado ..., pudiendo además 10 tales características ser acumulativas.

A modo de ejemplo de artículo revestido, se pueden mencionar las placas y/o botones de control de diversos dispositivos eléctricos, en particular interruptores y tomas eléctricas.

La presente invención también se refiere a un dispositivo eléctrico que comprende un artículo revestido de este tipo así como a un procedimiento de fabricación de un artículo revestido de este tipo.

15 **Estado de la técnica anterior**

En la actualidad, la tendencia consiste en proponer una gran gama de artículos revestidos con el fin de responder a sus demandas más diversas y variadas del consumidor.

En particular, en el campo de las placas y/o botones de control de interruptores y otras tomas eléctricas, se busca proporcionar artículos revestidos que sean lo más idóneos posible con la decoración del interior del consumidor. Para satisfacer esta demanda, se hace necesario por lo tanto ofrecer una gama de colores de placas y/o botones de control que sea lo más amplia posible. 20

En este momento, los artículos revestidos, y en particular, estas placas y/o botones de control de interruptores eléctricos y tomas eléctricas, comprenden un soporte, fabricado tradicionalmente con material plástico, y un revestimiento depositado sobre al menos una cara de este soporte, siendo esta cara opuesta a la que está destinada a ser fijada sobre una estructura tal como una estructura de pared. 25

Este revestimiento tiene varias funciones entre las cuales se encuentra una función decorativa, en particular por el color que confiere a la placa y/o el botón de control, una función de aislamiento eléctrico así como una función de protección ya que el revestimiento también permite resistir a las agresiones químicas y mecánicas, en particular a los rayados.

30 Este revestimiento, cuyo espesor total es generalmente de al menos 50 μm , comprende varias capas de pintura, de composiciones diferentes.

En particular, en el caso de un artículo revestido cuyo revestimiento presenta un aspecto metálico como se ilustra mediante la imagen de la figura 1, el número de capas necesario para la formación de dicho revestimiento por lo general es de tres. Por lo tanto, como se muestra en la imagen de la figura 2, sobre el soporte 10 tradicionalmente de plástico, de forma sucesiva se deposita una primera capa 11 que comprende dióxido de silicio SiO_2 y que presenta un grosor de aproximadamente 10 μm , a continuación una segunda capa 12 que comprende partículas de aluminio y que presenta un grosor de aproximadamente 10 μm y por último una tercera capa 13 de una mezcla de aluminio y dióxido de silicio SiO_2 y que presenta un grosor de aproximadamente 40 μm . 35

Además del hecho de que el procedimiento de fabricación de los artículos revestidos de este tipo sea relativamente largo y complejo porque necesita deposiciones sucesivas de capas de distintas composiciones las unas de las otras, también es contaminante. Por lo tanto, para evitar cualquier riesgo nocivo para el medio ambiente que se pudieran generar, este procedimiento de fabricación necesita la puesta en marcha no solamente de equipos pesados, tales como la instalación de conductos de agua o sistemas de aspiración para la captación de los vapores nocivos de pintura formados durante la aplicación de las diferentes capas, sino también etapas industriales complementarias, y en particular de retirada de efluentes, tales como los que provienen de baños químicos necesarios para la limpieza de los soportes de plástico. 40 45

Además, hacen falta tanto composiciones coloreadas como colores de artículos revestidos propuestos para la venta, lo que impone una limitación suplementaria en términos de almacenamiento.

El objeto de la invención es, en consecuencia, paliar los inconvenientes que se han mencionado anteriormente y proponer un procedimiento de fabricación de un artículo revestido que sea no solamente menos contaminante sino también que se pueda poner en marcha industrial más fácilmente que el de la técnica anterior. Más particularmente, el procedimiento de acuerdo con la invención debe limitar el recurrir a equipos pesados de captación de vapores de pintura y debe ser posible ponerlo en marcha con un número de etapas reducido con respecto al del procedimiento 50

de la técnica anterior y, en ausencia de etapa(s) de la retirada de efluentes.

Además, el procedimiento de acuerdo con la invención debe permitir la fabricación de artículos revestidos que presenten una gama de colores que sea lo más amplia posible y que no se encuentra limitada por el color de las composiciones presentes en las existencias.

- 5 Otro objeto de la invención es proponer un artículo revestido, en particular un artículo susceptible de obtención con el procedimiento de fabricación que se ha mencionado anteriormente, cuyo revestimiento presenta funciones de decoración, aislamiento eléctrico y protección que sean al menos tan eficaces, si no es más, que las proporcionadas por los revestimientos de los artículos de la técnica anterior.

Exposición de la invención

- 10 Los objetos mencionados anteriormente así como otros se consiguen, en primer lugar, mediante un procedimiento de fabricación de un artículo revestido del tipo mencionado anteriormente, es decir, un artículo que comprende un soporte y un revestimiento depositado sobre al menos una cara de dicho soporte.

De acuerdo con la invención, este procedimiento de fabricación comprende las etapas sucesivas siguientes:

- 15 (a) deposición, sobre dicha cara del soporte, de un material metálico para formar una primera capa,
(b) deposición, sobre dicha primera capa formada durante de la etapa (a), de un material cerámico que comprende fluoroflogopita y vidrio borosilicatado para formar una segunda capa, siendo esta deposición realizada mediante un procedimiento de deposición física en fase de vapor (PVD),

comprendiendo dicho revestimiento al menos la primera y la segunda capas.

- 20 El procedimiento de deposición física en fase de vapor (en inglés, Physical Vapor Deposition o PVD), o procedimiento de PVD, es un procedimiento de deposición realizado a baja presión en un recinto vacío parcial. El procedimiento de PVD permite realizar deposiciones de materiales con grosores muy bajos, que varía desde varias decenas de nanómetros a varias decenas de micrómetros.

- 25 O, de manera sorprendente e inesperada, los inventores observaron que la deposición, mediante un procedimiento de PVD, del material cerámico que comprende fluoroflogopita y vidrio borosilicatado, que tiene un aspecto inicial de color blanco, permitió obtener una segunda capa que es a la vez transparente y que proporciona al artículo revestido obtenido un color diferente en función del grosor de esta segunda capa.

- 30 Por lo tanto, haciendo variar el grosor de esta segunda capa, se puede presentar una gran variedad de colores diferentes a partir de una sola combinación de soporte y de primera capa. Por lo tanto, el procedimiento de acuerdo con la invención permite ofrecer una gama de colores muy amplia, que no se encuentra limitada por el número de colores de las composiciones de capas presentes en stock.

- 35 Además, el procedimiento de PVD permite un excelente control de los grosores, y por lo tanto de las cantidades, de materiales depositados, algo que no es realmente el caso con los procedimientos de deposición, en particular por revestimiento o pulverización, de las capas de pintura. Por lo tanto, el procedimiento de acuerdo con la invención permite una reproducibilidad notable de los artículos revestidos fabricados ya sea, para la obtención de una amplia gama de colores o para la obtención de un color en particular. También se puede reproducir un artículo revestido de un mismo color, cualquiera que sea el periodo de tiempo transcurrido entre las fabricaciones.

Entre los diferentes procedimientos PVD disponibles, en particular se puede tener en cuenta la técnica de evaporación a vacío así como la pulverización catódica.

- 40 De acuerdo con un modo de realización de la invención, se puede tener en cuenta la deposición de al menos una tercera capa, el revestimiento que comprende entonces dicha tercera capa además de la primera y segunda capas.

Esta tercera capa puede ser una capa intermedia depositada por encima del soporte, de forma más precisa entre el soporte y la primera capa. Una capa intermedia de este tipo puede ser una capa de adhesión que permita reforzar la adherencia entre el soporte y el revestimiento.

- 45 Esta tercera capa también puede ser una capa depositada por encima de la segunda capa. Preferentemente, esta tercera capa es transparente para permitir la visualización del color del artículo revestido transmitido por la combinación de la primera capa y la segunda capa.

De acuerdo con una versión particularmente ventajosa de la invención, el revestimiento está constituido por la primera y la segunda capas.

- 50 Por lo tanto, y a diferencia del procedimiento de fabricación de la técnica anterior que necesita la deposición de tres capas para la obtención del revestimiento, el procedimiento de acuerdo con la invención permite realizar un revestimiento que no comprende más que dos capas.

- Además de limitar el número de materias primas necesarias para la fabricación del artículo revestido, el procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención también permite reducir el número de etapas y de equipos industriales asociados. Por lo tanto, el procedimiento de acuerdo con la invención presenta un interés indiscutible en términos de limitación de los costes de fabricación. Además, esta limitación del número de materias primas que permiten formar el revestimiento también favorece el reciclado del artículo revestido.
- De acuerdo con otra versión particularmente ventajosa de la invención, la deposición de la etapa (a) que permite formar la primera capa sobre el soporte también se realiza mediante un procedimiento de deposición física en fase de vapor (PVD).
- La deposición de esta primera capa mediante el procedimiento de PVD también permite controlar el grosor e incluso optimizar la reproducibilidad del procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención.
- Al igual que para la deposición realizada durante de la etapa (b), la deposición de la primera capa mediante el procedimiento de PVD se puede tener en cuenta en particular mediante la realización de la técnica de evaporación a vacío o la de pulverización catódica.
- En una versión preferente de la invención, las deposiciones mediante el procedimiento de PVD de la primera capa después de la segunda capa del revestimiento se realizan *in situ*, en un mismo recinto, lo que presenta la ventaja de evitar cualquier manipulación del artículo y, en consecuencia, de eliminar los riesgos de manchas de este último, durante el transcurso de su fabricación.
- En un modo de realización particular del procedimiento de acuerdo con la invención, la primera capa presenta un grosor inferior o igual a 500 nm.
- Además, el procedimiento de PVD permite evitar la etapa(s) de secado, opcionalmente mediante tratamiento térmico, entre las sucesivas deposiciones de las diferentes capas, a diferencia de ciertas variantes del procedimiento de la técnica anterior.
- Además, como el procedimiento de PVD no genera polución del tipo de la que es inherente al procedimiento de la técnica anterior, el procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención se realizan estas condiciones industriales que totalmente satisfactorias desde el punto de vista medioambiental.
- En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, la etapa (a) de deposición de la primera capa va precedido por una etapa de limpieza de la cara del soporte destinada a recibir el revestimiento, siendo esta etapa de limpieza realizada preferentemente de una manera distinta que mediante inmersión en un baño químico, como en el caso del procedimiento de la técnica anterior.
- Esta limpieza se puede realizar en particular por medio de un disolvente, tal como un alcohol, o incluso mediante "grabado", consistiendo el "grabado" en un procedimiento de limpieza mediante polarización del soporte que se realiza *in situ*, en el recinto en el que se realizan las deposiciones, mediante el procedimiento de PVD, de la segunda capa y, si fuera el caso, de la primera capa.
- En otro modo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, la etapa (a) de deposición de la primera capa va precedida de una etapa de activación de la cara del soporte destinada a recibir el revestimiento. Esta etapa de activación permite mejorar la adherencia de la primera capa sobre dicha cara del soporte.
- Esta etapa de activación se puede realizar directamente sobre el soporte, en ausencia de etapa de limpieza tal como se ha mencionado anteriormente. En el caso en el que se realice una etapa de limpieza, la etapa de activación se realiza de forma ventajosa después de esta etapa de limpieza.
- En particular esta etapa de activación se puede realizar por medio de un soplete de plasma atmosférico.
- La primera capa del revestimiento se realiza mediante deposición, sobre al menos una de las caras del soporte, de un material metálico.
- Este material metálico de la primera capa puede estar formado por cualquier metal o cualquier aleación metálica, estando formada la aleación metálica por dos o varios metales, opcionalmente en mezcla con uno o varios no metales o metaloides. La definición de los metales, no metales y metaloides que se acaban de mencionar es la que se deduce tradicionalmente a partir de la tabla periódica de los elementos de Mendeleiev.
- La elección del material metálico se puede determinar en particular mediante la gama de colores y el aspecto metálico (por ejemplo, mate o brillante) que se desean obtener para el revestimiento.
- De forma ventajosa, este material de la primera capa está formado por un material elegido entre los metales de transición y los metales pobres, mediante una aleación metálica que comprende dos o varios de dichos metales, o por un acero inoxidable.
- Preferentemente, el metal de transición se elige entre titanio, cromo, hierro, cobre y cinc mientras que el metal pobre

se elige entre aluminio y estaño.

De forma más particular también se puede tener en cuenta el uso de una aleación de titanio y aluminio TiAl, de cobre y aluminio CuAl o de cinc y aluminio ZnAl, para el material metálico de la primera capa.

5 La segunda capa del revestimiento se realiza por deposición, mediante un procedimiento de PVD, de un material cerámico.

Este material cerámico comprende fluoroflogopita y vidrio, siendo este vidrio preferentemente un vidrio borosilicatado. Este material cerámico comprende aproximadamente un 55 % de fluoroflogopita y un 45 % de vidrio borosilicatado.

10 Este material, que tienen el aspecto de la porcelana, se presenta en particular en forma de placas o de barras de color blanco. En particular está disponible en la compañía Corning, con la denominación comercial Macor®. De acuerdo con las informaciones puestas a disposición por la propia compañía Corning, este material cerámico usado para la segunda capa del revestimiento tiene la composición siguiente, siendo los porcentajes dados en masa:

- 46 % de SiO₂
- 17 % de MgO
- 15 - 16 % de Al₂O₃
- 10 % de K₂O
- 7 % de B₂O₃, y
- 4 % de F.

20 Se observa que este material cerámico en el que se realiza la segunda capa es un material que comprende de forma muy mayoritaria dióxido de silicio SiO₂. O, se sabe bien que es difícil usar el dióxido de silicio en un procedimiento de PVD, ya que un objeto de SiO₂ es demasiado frágil mecánicamente y se rompe, no sucede lo mismo con el material cerámico mencionado anteriormente que comprende fluoroflogopita y vidrio borosilicatado que soporta muy bien este procedimiento de PVD.

25 Este material cerámico, que se conoce por que es un material dieléctrico, conserva esta propiedad cuando se deposita, mediante el procedimiento de PVD, en forma de capa delgada para la realización de la segunda capa.

Además, los inventores han observado que, aunque blanco en el estado sólido o masivo, este material cerámico, cuando se deposita en forma de capa delgada mediante el procedimiento de PVD, proporciona una segunda capa transparente que, en función de su grosor, modifica el color final del revestimiento y por lo tanto, del artículo que se reviste.

30 En un modo de realización particular del procedimiento de acuerdo con la invención, la segunda capa presenta un grosor inferior o igual a 1 µm.

35 Se observa que, a pesar de este bajo grosor de 1 µm o menos, la segunda capa del revestimiento realizado por deposición, mediante el procedimiento de PVD, del material cerámico que comprende fluoroflogopita y vidrio borosilicatado proporciona, al revestimiento del artículo fabricado mediante el procedimiento de acuerdo con la invención, una resistencia al rayado excelente que, medida de acuerdo con el ensayo de dureza ISO 15184, aumenta hasta 5 N, incluso 7 N. Esta resistencia al rayado no está relacionada con la resistencia mecánica intrínseca del material cerámico de la segunda capa sino con la capacidad que tiene este material de deslizarse, a nivel de su superficie en contacto con el entorno exterior, cualquier objeto mecánicamente agresivo, impidiendo de ese modo la aparición del rayado. A modo de comparación, tales valores de resistencia al rayado no se consiguen más que con capas de pintura que presentan un grosor de aproximadamente 10 µm en el procedimiento de fabricación de la técnica anterior.

40 En consecuencia, el procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención permite obtener un artículo provisto de un revestimiento que presenta una resistencia al rayado muy eficaz con un grosor de segunda capa particularmente bajo.

45 El grosor de la segunda capa del revestimiento está comprendido de forma ventajosa entre 10 nm y 1000 nm, preferentemente entre 50 nm y 500 nm y, más preferentemente incluso, entre 100 nm y 300 nm.

50 En un modo de realización particularmente ventajosa del procedimiento de acuerdo con la invención, el revestimiento, que comprende al menos la primera y segunda capas, presenta un grosor total inferior o igual a 10 µm, es decir como un grosor que se encuentra entre al menos 5 veces por debajo del que presenta el revestimiento obtenido con la realización del procedimiento de fabricación de la técnica anterior. Por lo tanto es indiscutible que el procedimiento de fabricación del artículo revestido de acuerdo con la invención permite conseguir una ganancia de material particularmente apreciable tanto en el ámbito industrial como en el económico.

El soporte del artículo, en cuanto a sí mismo, debe ser cualquier material, que se pueda adaptar en particular en función del precio y/o del destino final del artículo.

En particular, este soporte puede ser un material de plástico, metálico o una aleación metálica, o incluso de vidrio.

En el caso en particular de las placas des plaques y/o botones de control de interruptores y tomas eléctricas, es preferente un soporte de plástico, en particular por razones económicas.

5 El plástico usado de forma ventajosa para el soporte se puede elegir entre los polímeros termoplásticos, en particular entre policarbonato (PC), acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), polimetacrilato de metilo (PMMA) y sus mezclas tales como la mezcla de PC/ABS.

La presente invención se refiere, en segundo lugar, a un artículo, en particular un artículo revestido, que comprende un soporte y un revestimiento depositado sobre al menos una cara de dicho soporte.

10 De acuerdo con la invención, este artículo es susceptible de obtención mediante el procedimiento de fabricación tal como se definió anteriormente, pudiendo ser tomadas, las características ventajosas de este procedimiento, solas o en combinación.

Por lo tanto, el revestimiento de este artículo comprende:

- una primera capa depositada sobre dicha cara del soporte y realizada con un material metálico, y
- 15 - una segunda capa depositada sobre dicha primera capa y realizada con un material cerámico depositado mediante un procedimiento de deposición física en fase de vapor (PVD), comprendiendo este material cerámico fluoroflogopita y vidrio borosilicatado.

Este artículo revestido puede ser de forma ventajosa una placa o un botón de control de interruptor eléctrico o incluso una placa de toma eléctrica.

20 En una variante de realización de la invención, el revestimiento puede comprender además al menos una tercera capa, además de la primera y segunda capas.

Esta tercera capa puede ser una capa intermedia depositada por debajo de la primera capa o que se puede depositar por encima de la segunda capa.

En una variante de realización particularmente ventajosa de la invención, el revestimiento no está formado más que por la primera y la segunda capas.

25 De acuerdo con un primer modo de realización del artículo de acuerdo con la invención, la segunda capa del revestimiento constituye la capa destinada a su deposición en el lado del entorno exterior. En este primer modo, la segunda capa, que es la capa visible y en contacto con este entorno exterior, proporciona al artículo una función de protección mejorada con respecto a la de los artículos de la técnica anterior. De hecho, este artículo presenta una mejora de la resistencia al rayado.

30 De acuerdo con un segundo modo de realización del artículo de acuerdo con la invención, el soporte constituye la capa destinada a su deposición en el lado del entorno exterior. En este segundo modo, el soporte es preferentemente transparente con el fin de permitir al consumidor la visualización del color proporcionado por el revestimiento. La percepción de este color proporcionado por el revestimiento es tanto más perceptible que el bajo grosor de la primera capa de material metálico de dicho revestimiento, en particular inferior o igual a 500 nm y, por ejemplo, comprendido entre 50 nm y 300 nm.

35 En una variante de la invención, que se puede realizar con el primer o el segundo modos de realización que se han descrito anteriormente, el artículo comprende además una capa de protección depositada sobre la capa destinada a su deposición en el lado del entorno exterior. Esta capa de protección puede permitir la transmisión de una texturización de la superficie en el artículo y además mejorar la resistencia mecánica y/o química, en particular en el segundo modo de realización del artículo de acuerdo con la invención.

La presente invención se refiere, en tercer lugar, a un dispositivo eléctrico.

De acuerdo con la invención, este dispositivo eléctrico comprende un artículo tal como se ha definido anteriormente, pudiendo ser tomadas, las características ventajosas de este artículo, solas o en combinación.

45 Un dispositivo de este tipo puede ser en particular por interruptor una toma eléctrica. En particular, el artículo puede estar formado por la placa y/o por el botón de control del interruptor o por la placa de la toma.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán mejor con la lectura del complemento de descripción que sigue a continuación, que se refiere a un ejemplo de realización de un artículo susceptible de fabricación de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la invención así como a una evaluación y una cuantificación de la variación de colores obtenidas en función del grosor de la segunda capa del revestimiento realizado sobre un soporte.

50 Esta descripción detallada, que se refiere en particular a las figuras 3 a 5 tal como se adjuntan, se proporciona a modo de ilustración del objeto de la invención y no constituye en caso alguno una limitación de este objeto.

Breve descripción de las figuras

- La figura 1 es una imagen fotográfica de un botón de control de interruptor eléctrico tal como se fabricó con el procedimiento de la técnica anterior.
- 5 La figura 2 es una imagen microscópica en corte transversal de un artículo revestido de acuerdo con el procedimiento de la técnica anterior.
- La figura 3 es una representación esquemática de un corte transversal de un artículo revestido de acuerdo con la invención.
- La figura 4 representa las curvas espectrales obtenidas para cuatro artículos de los cuales tres están de acuerdo con la invención (artículos B a D), constituyen el último el artículo de referencia (artículo A).
- 10 La figura 5 ilustra las coordenadas colorimétricas determinadas de acuerdo con el sistema CIE Lab 1976 de estos mismos tres artículos de acuerdo con la invención (artículos B a D), con respecto al artículo de referencia (artículo A).

Se aclara que las figuras 1 y 2 ya formaron parte del objeto de un comentario en el capítulo precedente.

Exposición detallada de modos realización particulares

- 15 Para caracterizar la variación de color de un artículo revestido de acuerdo con la invención, se realizaron cuatro artículos de los cuales tres están de acuerdo con la invención y para los que la estructura común se describe a continuación por referencia a la figura 3.

Estructura de un artículo de acuerdo con la invención

- 20 En la figura 3, se ha representado una vista parcial esquemática de un corte transversal de un artículo 20 de acuerdo con la invención.

Este artículo 20, que está fabricado de acuerdo con el procedimiento de la invención, comprende un soporte 21 y un revestimiento 22.

Este soporte 21 comprende dos caras 21a y 21b opuestas la una a la otra.

Sobre la cara 21a de este soporte 21, se deposita una primera capa 23.

- 25 Sobre esta primera capa 23 se deposita una segunda capa 24.

En una primera variante de la invención, la segunda capa 24 constituye la capa destinada a su deposición en el lado del entorno exterior. En esta hipótesis, la cara 24a de la segunda capa 24 constituye la cara visible del artículo 20.

En otra variante de la invención, el soporte 21 constituye la capa destinada a su deposición en el lado del entorno exterior. En esta hipótesis, la cara 21b del soporte 21 constituye la cara visible del artículo 20.

- 30 En la representación de la figura 3, el revestimiento 22, estando formado por la primera capa 23 y la segunda capa 24, no comprende más que dos capas.

Sin embargo, no hay nada que prohíba tener en cuenta la presencia de al menos una tercera capa para la realización del artículo 20.

- 35 En particular se podrá tener en cuenta la presencia de una tercera capa, por ejemplo una capa denominada de protección, no representada en la figura 3.

Esta capa de protección también se puede depositar tanto sobre la segunda capa 24, a nivel de su cara 24a, como sobre la cara 21b del soporte 21. Una capa de protección de este tipo se puede conformar con el fin de ser texturizada.

- 40 De manera más particularmente ventajosa, esta tercera capa se deposita sobre la capa, entre la segunda capa 24 y el soporte 21, que está destinada a su deposición en el lado del entorno exterior.

Evaluación de la variación de colores

Para la realización del ensayo que permita evaluar la variación de colores de un artículo de acuerdo con la invención, se fabricaron cuatro artículos revestidos con las referencias A a D que comprenden un mismo soporte pero un revestimiento de estructura distinta.

- 45 El soporte, que es común a los cuatro artículos A a D, está formado por una placa de forma cuadrada realizada con acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y que presenta un grosor de 3 mm para una longitud de 50 mm.

Después de una etapa de activación de la superficie a revestir de las cuatro placas por medio de un soplete de plasma atmosférico, se procedió a la deposición, mediante un procedimiento de deposición física en fase de vapor (PVD), de una primera capa realizada con una aleación metálica que comprende titanio y aluminio.

5 Para ello, cada una de las cuatro placas se depositó sucesivamente, en un recinto de deposición PVD, a una distancia de 10 cm de la fuente de la aleación metálica mencionada anteriormente, siendo la velocidad de rotación de dicha placa fijada a 2 vueltas por min. El recinto se colocó a una presión de 10^{-4} kPa bajo 40 cm^3 de argón. A continuación se procedió a la deposición de la primera capa mediante aplicación de una potencia de corriente continua (DC) de 150 W durante 60 min.

Una misma primera capa de aleación metálica TiAl tanto en composición como en grosor, en la especie del orden de 1 a $2 \mu\text{m}$, se realiza de este modo sobre cada una de las cuatro placas de los artículos A a D.

10 A continuación se procedió a la deposición, siempre mediante un procedimiento de deposición física en fase de vapor (PVD), de una segunda capa realizada con un material cerámico que comprende fluoroflogopita y vidrio borosilicatado.

Para ello, tres de las cuatro placas revestidas con la primera capa de TiAl se introdujeron sucesivamente en un recinto de deposición de PVD en el que se coloca una fuente del material cerámico mencionado anteriormente.

Este material cerámico, que se presenta en forma de un disco, está disponible en la compañía Corning, con el nombre comercial Macor[®].

15 Las condiciones de operación aplicadas fueron las siguientes: cada una de las tres placas revestidas con la primera capa de TiAl se colocó, en el recinto de deposición de PVD, a una distancia de 7 cm de la fuente de Macor[®], siendo fijada la velocidad de rotación de dicha placa a 2 vueltas por min. El recinto se colocó un bajo una presión de 10^{-4} kPa bajo 40 cm^3 de argón. Se aplicó una potencia de 80 MW de RF, siendo el tiempo de aplicación modulado entre 30 y 60 min, de acuerdo con las indicaciones proporcionadas en la tabla 1 que sigue a continuación. El grosor que
20 corresponde a la segunda capa de Macor[®] obtenido de este modo también se indica en la tabla 1 que sigue a continuación.

La placas revestidas solamente con la primera capa de aleación metálica corresponde al artículo A, que se considera como el artículo de referencia. Las otras tres placas revestidas con las primera y segunda capas se denominan B, C y D respectivamente, en función del tiempo de aplicación de dicha segunda capa.

25 Una observación a simple vista de los colores presentados por los artículos A a D muestra una variación del color que pasa de gris metálico para el artículo A, al marrón claro para el artículo B, al marrón oscuro para el artículo C y al negro con un efecto azulado para el artículo D, como se indica en la tabla 1 que sigue a continuación.

Tabla 1

Artículo	A	B	C	D
Tiempo de aplicación (min)	-	30	45	60
Grosor obtenido (nm)	-	100	150	220
Colores del artículo	Gris	Marrón claro	Marrón oscuro	Negro azulado

30 Para confirmar esta variación de colores de los artículos A a D tal como se puede observar a simple vista, se realizó la curva espectral correspondiente a cada uno de los artículos A a D. La curva espectral refleja la capacidad del artículo para absorber y difundir ciertas longitudes de onda de la luz incidente, en la especie de luz natural a pleno día en zona aclimatada, también denominada "Iluminante D65".

35 Las curvas espectrales obtenidas, que corresponden a la proporción energética de la energía reflejada con respecto a la energía incidente, o reflexión (en %), para cada longitud de onda de luz incidente, se representan en la figura 4.

La curva de reflexión obtenida con el artículo A desprovisto de segunda capa en Macor[®] presenta una reflexión comprendida entre un 15 % y un 17 % sobre todo el espectro de longitud de onda, que se caracteriza por un color gris oscuro.

40 Con el aumento del grosor de la segunda capa en Macor[®], se observa un desplazamiento del pico de reflexión hacia las longitudes de onda más bajas. Por lo tanto, con una segunda capa de un grosor de 100 nm, el artículo B presenta un pico de reflexión situado en las longitudes de onda que corresponden al color rojo, mientras que los picos de reflexión de los artículos C y D, de 150 nm y 220 nm de grosor, se establecen a nivel de las longitudes de onda que corresponden al color azul-verde para el artículo C y al color violeta para el artículo D.

45 La variación de colores de los artículos A a D tal como se puede percibir a simple vista por lo tanto se confirma bien con estas curvas espectrales de la figura 4.

Para cuantificar esta variación de colores, se procedió al cálculo de los cambios colorimétricos, de acuerdo con el sistema CIE Lab 1976 entre cada uno de los otros tres artículos B, C y D con la invención y el patrón constituido por

el artículo A.

Las coordenadas rectangulares $L^*a^*b^*$ y cilíndricas $L^*C^*h^\circ$ colorimétricas del sistema CIE Lab tal como se miden para el Iluminante D65 y el observador situado a 10° se indican en la tabla 2 que sigue a continuación.

5 A partir de estos valores, se pueden determinar los cambios colorimétricos entre el artículo A de referencia y cada uno de los artículos B, C y D que se proporcionan mediante las fórmulas siguientes:

- dL* : cambio de claridad, con $dL^* = L^*_B - L^*_A$
- da* : cambio sobre el eje de color rojo/verde, con $da^* = a^*_B - a^*_A$
- db* : cambio sobre el eje de color amarillo/azul, con $db^* = b^*_B - b^*_A$
- dC* : cambio de croma o saturación, con $dC^* = C^*_B - C^*_A$
- 10 dH* : cambio de tonalidad cromática, con $dH^* = H^*_B - H^*_A$,

con los índices A y B correspondiendo los valores desvelados respectivamente para el artículo A y para el artículo B. los cálculos son los mismos con los artículos C y D.

Los valores de las coordenadas rectangulares y cilíndricas medidas así como los valores de cambios colorimétricos calculados se indican en la tabla 2 que sigue a continuación.

15

Tabla 2

Artículo	A	B	C	D
L*	45,80	31,96	57,06	49,12
a*	0,97	7,14	-5,85	-6,83
b*	3,55	22,99	8,67	-11,11
C*	3,69	24,07	10,46	13,05
h°	74,67	72,74	124,03	238,42
dL*		-14	11	3
da*		6	-7	-8
db*		19	5	-15
dC*		20	7	9
dH*		-0,4	5	14

Los valores de dL* se indicaron en la parte derecha de la figura 5. Se observa que el color del artículo B, cuyo valor de dL* es negativo, es más oscuro que el de los otros artículos A, C y D. El color del artículo C es, en cuanto al mismo, el más claro de todos.

20 En el gráfico de la parte izquierda de la figura 5 se indican los valores de da* y db* para cada uno de los artículos A a D. La disposición de los puntos señalados de ese modo nuestra bien que los artículos B, C y D presentan un color distinto, no solamente con respecto al del artículo A, sino también entre ellos. El artículo B presenta un color que tiene un color amarillo/rojo dominante mientras que los artículos C y D presentan un color que tiene un color verde/amarillo dominante respectivamente para el artículo C y azul/verde para el artículo D.

25 La variación de colores de los artículos A a D tal como se puede percibir a simple vista se demostró claramente mediante las coordenadas colorimétricas de la figura 5.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un artículo (20) que comprende un soporte (21) y un revestimiento (22) depositado sobre al menos una cara (21a) de dicho soporte (21), **caracterizado porque** comprende las etapas sucesivas siguientes:
- 5 (a) deposición, sobre dicha cara (21a) del soporte (21), de un material metálico para formar una primera capa (23),
 (b) deposición, sobre dicha primera capa (23) formada durante de la etapa (a), de un material cerámico que comprende fluoroflogopita y vidrio borosilicatado para formar una segunda capa (24), siendo esta deposición realizada mediante un procedimiento de deposición física en fase de vapor (PVD),
- 10 comprendiendo dicho revestimiento (22) al menos la primera y la segunda capas (23, 24).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el revestimiento (22) está constituido por la primera y la segunda capas (23, 24).
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la deposición de la etapa (a) se realiza mediante un procedimiento de deposición física en fase de vapor (PVD).
- 15 4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la etapa (a) está precedida por una etapa de activación de la cara (21a) del soporte (21) destinada a recibir el revestimiento (22), pudiendo esta etapa de activación ser realizada por medio de un soplete de plasma atmosférico.
5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la composición del material cerámico de la segunda capa (24) es la siguiente, siendo los porcentajes dados en masa:
- 20 - 46 % de SiO₂
 - 17 % de MgO
 - 16 % de Al₂O₃
 - 10 % de K₂O
 - 7 % de B₂O₃, y
- 25 - 4 % de F.
6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el material de la primera capa (23) está formado con un material elegido entre los metales de transición, en particular entre titanio, cromo, hierro, cobre y cinc, y los metales pobres, en particular entre aluminio y estaño, con una aleación metálica que comprende dos o varios de dichos metales, o con un acero inoxidable.
- 30 7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el material de la primera capa (23) es una aleación de titanio y aluminio TiAl, de cobre y aluminio CuAl o de cinc y aluminio ZnAl.
8. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en el que la primera capa (23) presenta un grosor inferior o igual a 500 nm.
- 35 9. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la segunda capa (24) presenta un grosor inferior o igual a 1 µm, de forma ventajosa comprendido entre 10 nm y 1000 nm, preferentemente entre 50 nm y 500 nm y, más preferentemente incluso, entre 100 nm y 300 nm.
10. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el revestimiento (22) presenta un grosor total inferior o igual a 10 µm.
- 40 11. Artículo susceptible de ser obtenido con el procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en particular placa o botón de control.
12. Artículo (20) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la segunda capa (24) constituye la capa destinada a su deposición en el lado del entorno exterior, presentando entonces el artículo (20) una mejora de la resistencia al rayado.
- 45 13. Artículo (20) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el soporte (21) constituye la capa destinada a su deposición en el lado del entorno exterior.
14. Artículo (20) de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en el que el artículo (20) comprende además una capa de protección depositada sobre la capa destinada a ser depositada en el lado del entorno exterior.
15. Dispositivo eléctrico, en particular interruptor o toma, que comprende un artículo (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14.

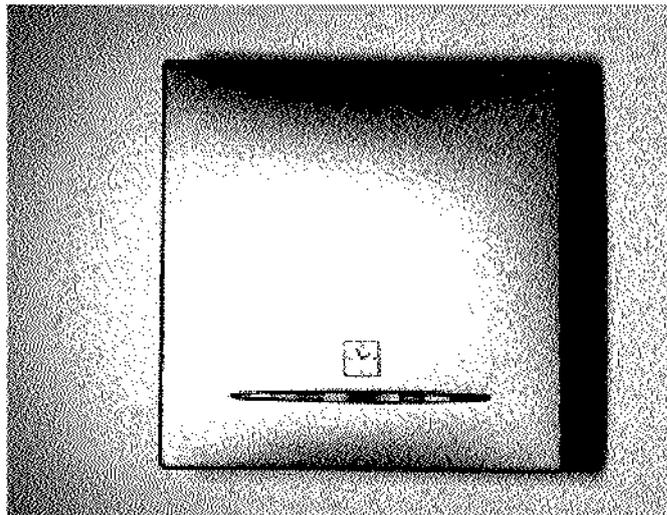


FIG. 1

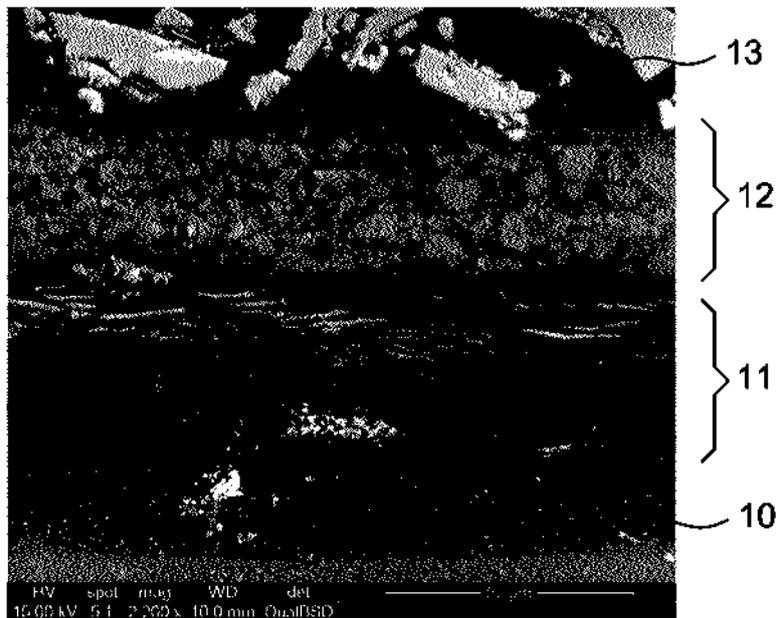
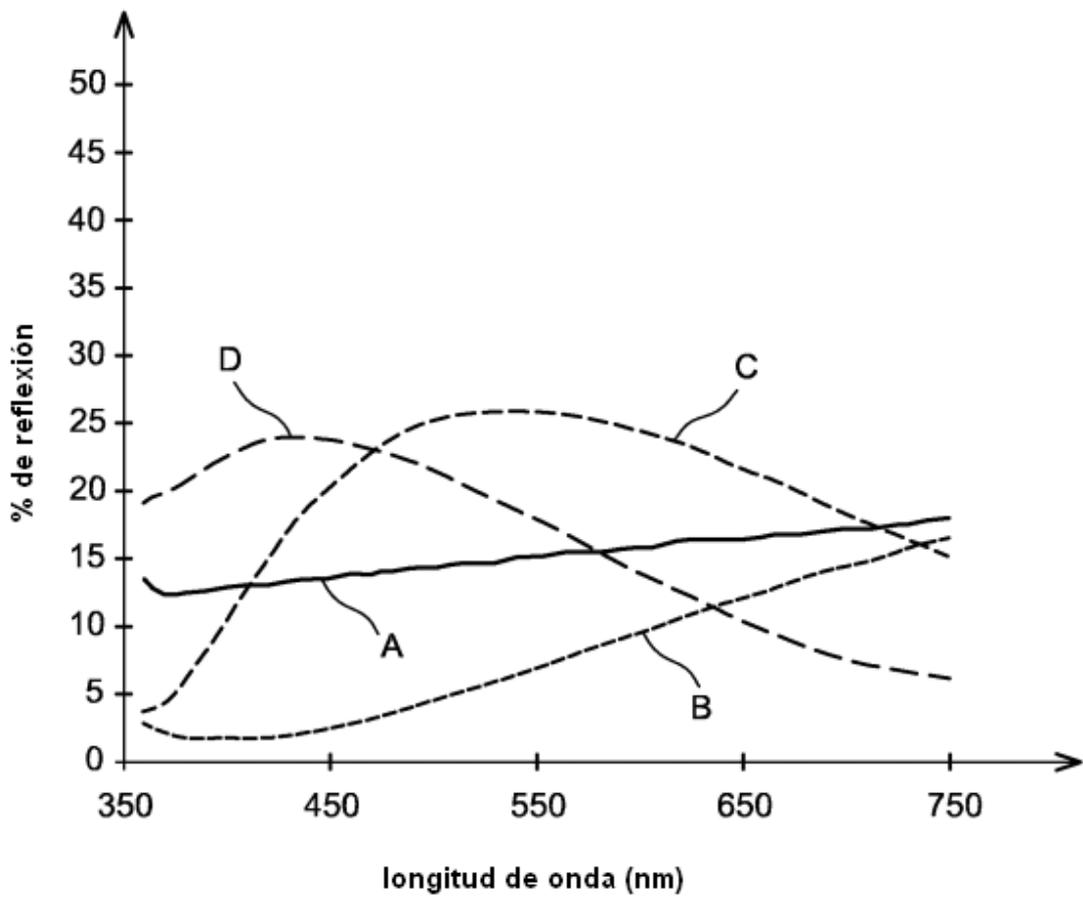
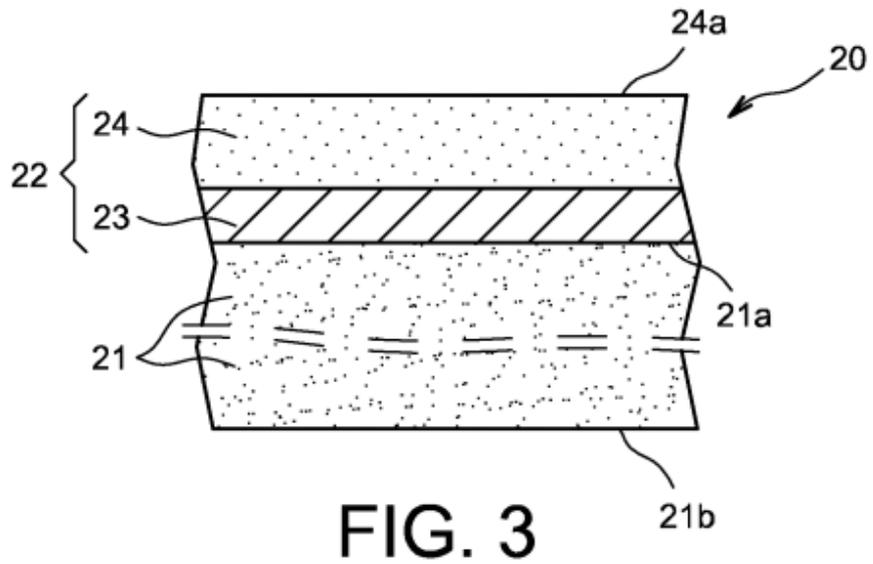


FIG. 2



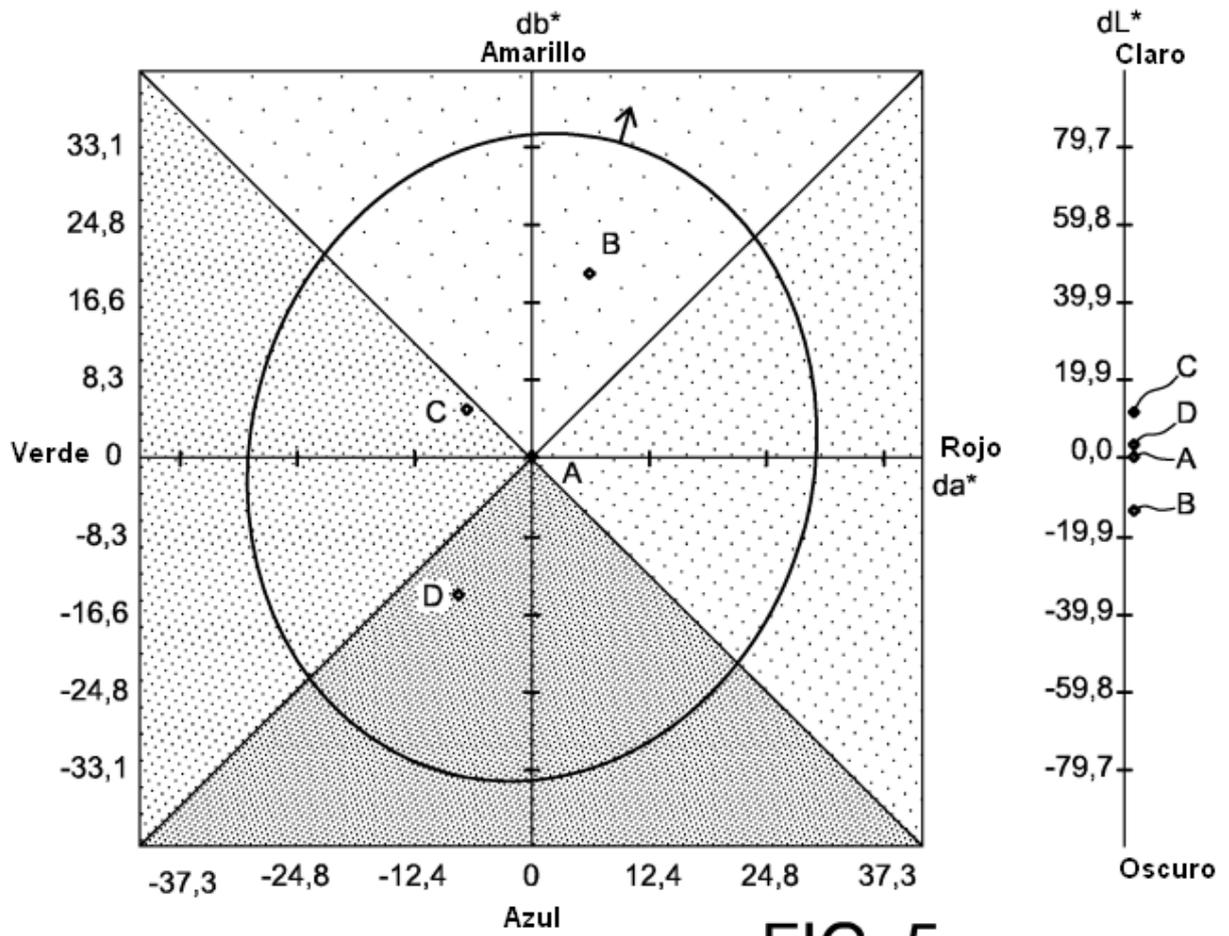


FIG. 5