

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 127**

51 Int. Cl.:
D06M 11/46 (2006.01)
E06B 9/24 (2006.01)
C03C 25/42 (2006.01)
C09K 21/02 (2006.01)
B01J 35/00 (2006.01)
D06M 15/19 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08854533 .0**
96 Fecha de presentación: **14.11.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2220286**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.08.2010**

54 Título: **Elemento flexible e ignífugo provisto de un revestimiento fotocatalítico, su utilización en un espacio interior y su procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:
14.11.2007 FR 0759037

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.07.2012

73 Titular/es:
**Porcher Industries
38300 Badinières, FR**

72 Inventor/es:
VERAN, Stéphane

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 385 127 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

Elemento flexible e ignífugo provisto de un revestimiento fotocatalítico, su utilización en un espacio interior y su procedimiento de fabricación.

5 La presente invención se refiere a un elemento flexible e ignífugo provisto de un revestimiento fotocatalítico, así como a su procedimiento de fabricación.

10 En el sentido de la invención, dicho elemento flexible e ignífugo puede asegurar una función de cierre o de protección solar. En este caso, se trata en particular de una persiana, o incluso de un toldo.

El elemento flexible e ignífugo de la invención puede asegurar también una función de soporte de impresión. En este caso, se trata por ejemplo de un cartel.

15 Por último, la invención encuentra también su aplicación en un elemento flexible e ignífugo, que asegura una función de revestimiento del suelo. En este caso, se trata por ejemplo de una estera.

20 El término flexible, que designa el elemento de acuerdo con la invención, significa que es posible enrollar este último según un radio de curvatura relativamente bajo, en particular claramente inferior a su mayor dimensión, por ejemplo un radio de curvatura ≤ 1 cm, preferentemente ≤ 5 mm. En estas condiciones, el elemento de acuerdo con la invención se diferencia de los sustratos realizados en materiales rígidos, utilizados en particular en el campo de la construcción. Dichos sustratos rígidos, que son por ejemplo unos acristalamientos o unos materiales de fachada, se realizan así en particular en vidrio, en metal, en cemento, en madera o en piedra.

25 El elemento de acuerdo con la invención presenta asimismo un carácter ignífugo. Esto significa que es capaz de satisfacer a las diferentes normas dictadas en la materia, en particular la norma francesa M1 NFP 92-503 o la norma alemana B1 DIN 4102.

30 El elemento flexible e ignífugo de acuerdo con la invención se realiza habitualmente a partir de diferentes hilos compuestos, cada uno de los cuales comprende un alma continua formada por varios filamentos, así como una funda que comprende un material polímero clorado. Esta alma se realiza particularmente en un material inorgánico, en particular en vidrio, mientras que la funda está formada particularmente por policloruro de vinilo (PVC). Unos ejemplos típicos de dichos elementos son, por ejemplo, los comercializados por la solicitante bajo la referencia comercial SCREENGlass.

35 El procedimiento de fabricación del elemento flexible, del tipo anterior, comprende en primer lugar la formación de un tejido primario, dentro del cual están presentes los diferentes hilos compuestos en su disposición sustancialmente definitiva. Este tejido primario se coloca entonces en un horno, en el que reina una temperatura, por ejemplo próxima a 150°C, que permite fijar de manera térmica los diferentes hilos citados anteriormente, a nivel de sus zonas de unión, con el fin de formar el elemento definitivo.

40 La invención pretende más particularmente mejorar dichos elementos flexibles e ignífugos, de manera que se puedan emplear para degradar unos compuestos orgánicos volátiles, o COV. En efecto, los espacios interiores, susceptibles de ser equipados por medio de los elementos de acuerdo con la invención, están generalmente contaminados por dichos compuestos, que proceden de los materiales de mobiliario, de decoración o de construcción.

45 Se conocen las propiedades fotocatalíticas del dióxido de titanio. El artículo de S. Lacombe *et al*, ("La photocatalyse pour l'élimination des polluants", l'actualité chimique, Société Chimique de France, Paris, FR, Vol. 308-309, 1 de mayo de 2007) presenta los principios fundamentales de la fotocatalisis, así como los avances y aplicaciones recientes en este campo.

50 A este respecto, se conoce, por ejemplo a partir del documento FR-A-2 824 846, utilizar dióxido de titanio (TiO₂). En efecto, cuando este último está expuesto a los rayos ultravioletas, desarrolla una actividad fotocatalítica, de manera que es entonces susceptible de degradar los compuestos orgánicos volátiles citados anteriormente.

55 Sin embargo, la solución conocida a partir de este documento es únicamente aplicable a sustratos rígidos, que no están previstos por la invención, a saber, en particular, unos acristalamientos o unos materiales de fachada. En estas condiciones, las enseñanzas del documento FR-A-2 824 846 no se pueden trasladar de manera sencilla a un elemento flexible, en el sentido de la presente invención. Por otra parte, el procedimiento de fabricación descrito en este documento adolece de algunos inconvenientes, en particular en la medida en la que recurre a un calentamiento a una temperatura elevada, próxima a 500°C.

60 El documento JP-A-1996266864 (Kokai 08-266864) describe la aplicación de dióxido de titanio a un tejido de hilos orgánicos o inorgánicos simples. El tejido de hilos inorgánicos se trata con un precursor de dióxido de titanio y una resina, en unas condiciones que conducen a la formación de enlaces Si-O-Ti entre los filamentos y el dióxido de

titanio. La tecnología descrita en este documento no es compatible con el campo de los tejidos de hilos compuestos.

En Polymer Testing 26, 2007: 202-208, Xu Dong Chen *et al.* demuestran el papel fotocatalítico de la forma anatasa. La forma anatasa resulta fotooxidante para el poliuretano, mientras que la forma rutilo parece tener un papel estabilizante, que retrasa la fotooxidación del polímero.

El documento EP-A-1 188 854 se refiere a la eliminación de los olores y encuentra que el dióxido de titanio no es suficientemente universal en este campo. El documento propone utilizar un óxido complejo de titanio y de silicio, y un ligante para revestir una superficie fibrosa. Aparta las resinas uretano y acrílicas en beneficio de resinas de silicona o fluoradas.

Habiéndose precisado esto, la invención pretende proponer un elemento flexible e ignífugo, que permite una descontaminación de un espacio interior, por ejemplo de una pieza que éste equipa, mediante la utilización del dióxido de titanio, siendo este elemento flexible del tipo realizado a partir de hilos compuestos formados por un hilo multifilamentos y por un material polimérico impregnado hasta el núcleo (por ejemplo según el documento WO-A-03/056082), o que forma una funda alrededor del hilo (por ejemplo el documento WO-A-00/56839). La impregnación hasta el núcleo puede ser espumada (por ejemplo el documento WO-A-2005/052232). Estos hilos compuestos se emplean, en particular, por sus propiedades de resistencia mecánica y su carácter ignífugo, y es fundamental no alterar estas propiedades en el tiempo y, por lo tanto, no degradar ni el hilo, ni el material polimérico.

La invención pretende así proponer dicho elemento flexible e ignífugo, cuyas propiedades mecánicas y duración de vida útil no son sustancialmente modificadas por esta adición de dióxido de titanio.

La invención pretende por último utilizar un procedimiento de fabricación simple, en el que la etapa que consiste en añadir el dióxido de titanio está integrada de manera cómoda en las etapas habituales de realización.

Con este fin, tiene por objeto un elemento flexible e ignífugo, formado por hilos compuestos, cada uno de los cuales comprende un alma continua formada por varios filamentos, así como una funda periférica o una impregnación hasta el núcleo, caracterizado porque comprende además un revestimiento que recubre estos diferentes hilos, comprendiendo este revestimiento unas partículas de dióxido de titanio que tienen una actividad fotocatalítica, dispersas en un ligante orgánico.

Más particularmente, la invención se refiere a un elemento flexible e ignífugo, formado por hilos compuestos, del tipo que comprende un alma continua formada por varios filamentos, así como una funda periférica.

Por revestimiento, se entiende que el ligante orgánico y las partículas de dióxido de titanio recubren los hilos de manera continua o discontinua. El revestimiento puede, en particular, concentrarse en las intersecciones de los hilos y ser más o menos discontinuo. El revestimiento puede por lo tanto parecerse a una impregnación y es susceptible en particular de ser obtenido mediante impregnación, en particular mediante fulardado.

La invención prevé en particular la utilización de un elemento flexible e ignífugo según la invención, para la degradación o la eliminación de los COV en un espacio interior, por ejemplo una habitación, un despacho, un espacio profesional o industrial, el interior del vehículo, etc. Este espacio se somete a la luz solar o a una irradiación UV apropiada.

Según otras características:

- el ligante orgánico es apropiado para no degradarse sustancialmente mediante la acción fotocatalítica de las partículas de dióxido de titanio;
- el ligante orgánico es insensible a la acción fotocatalítica del dióxido de titanio;
- el ligante orgánico comprende uno o varios aditivos que favorecen su insensibilidad a la acción catalítica del dióxido de titanio;
- el ligante orgánico, eventualmente aditivado, responde positivamente al ensayo siguiente: coger un tejido de hilos compuestos, efectuar un revestimiento con el ligante + el dióxido de titanio, secar, y después sumergir el tejido revestido en agua aditivada de rojo de metilo al 0,1% en el metanol, exponer el conjunto a unos rayos ultravioletas UVB durante 12 horas, anotar la decoloración bajo el efecto de los UVB 280 a 315 nm, por ejemplo 313 nm, retirar el tejido, remojarlo en otra disolución similar, colorar bajo rayos ultravioletas durante 12 horas, anotar la decoloración, y proceder así sucesivamente, respondiendo el ligante positivamente si la decoloración se observa en 96 horas (es decir 8 ciclos), preferentemente en 192 horas (es decir 16 ciclos);
- el revestimiento es discontinuo, se concentra esencialmente en las intersecciones de los hilos; es susceptible de ser obtenido mediante impregnación;

- el elemento flexible e ignífugo es un elemento de protección solar o de cierre, en particular una persiana o un toldo;
- 5 - el elemento flexible e ignífugo es un soporte de impresión, en particular un cartel;
- el elemento flexible e ignífugo es un revestimiento de suelo, en particular una estera;
- el ligante se selecciona de la familia constituida por los acrílicos, los poliuretanos, las siliconas, los fluorocarbonos y los polisilazanos; se prefieren los acrílicos por su estabilidad a la oxidación;
- 10 - los poliuretanos se obtienen a partir de poliol (poliéter, poliéster o policarbonato) y de isocianato aromático o alifático; para la realización de la invención, se prefiere evitar los poliuretanos que comprenden unos poliéteres menos estables a los UV y unos poliésteres menos estables a la hidrólisis, y se prefiere ante todo emplear unos poliuretanos a base de policarbonatos, y mejor aún a base de policarbonatos y de isocianato alifático;
- 15 - para las siliconas, la naturaleza y el número de cadenas laterales o de grupos colgantes orgánicos confieren flexibilidad pero son fuente de oxidación; el experto en la materia podrá encontrar un compromiso entre flexibilidad y resistencia a la oxidación eligiendo los polímeros silicóna para que sean estables o aditivándolos, por ejemplo con unas resinas silicato;
- 20 - las partículas de dióxido de titanio son de tamaño nanométrico y tienen una estructura cristalográfica mayoritariamente (más del 60%, en particular más del 70, 80 o 90%) de tipo anatasa; las partículas tienen particularmente un tamaño medio comprendido entre 1 y 100 nm;
- 25 - el grosor del revestimiento está comprendido entre 1 y 1.000 nm (nanómetros);
- en el seno del revestimiento, la fracción másica del ligante orgánico está comprendida entre 30 y 95%, preferentemente entre 30 y 50%, mientras que la fracción másica de las partículas de dióxido de titanio está comprendida entre 5 y 70%, preferentemente entre 50 y 70%;
- 30 - la fracción másica del revestimiento, con respecto al peso total del elemento de cierre o de protección solar, está comprendida entre 0,1 y 10%, preferentemente entre 0,5 y 5%;
- el alma continua de cada hilo compuesto se realiza en un material inorgánico, en particular en vidrio o en sílice;
- 35 - el alma continua de cada hilo compuesto se realiza en un material orgánico, típicamente se trata de poliolefinas, de poliésteres, de poliamidas, de polivinilos, de acrílicos;
- el alma continua de cada hilo compuesto está realizada en un material de origen natural, por ejemplo lino o algodón, y preferentemente lyocell;
- 40 - la funda de cada hilo compuesto comprende un polímero clorado, en particular un policloruro de vinilo (PVC), un elastómero silicóna, o un acrílico; los polímeros clorados o los acrílicos están ventajosamente plastificados; éstos se presentan preferentemente en forma de plastisol;
- 45 - este elemento comprende un tejido de dichos hilos compuestos;
- el coeficiente de apertura del tejido está comprendido entre 1 y 10%, preferentemente entre 3 y 5%.
- 50 Para dar las propiedades que confieren al hilo compuesto, según la invención, su capacidad para ser manipulado, utilizado y, en particular, tejido, es habitual constituir un cierto grosor de material polimérico alrededor del hilo continuo. Se denomina particularmente índice de carga útil, el índice de impregnación del hilo y está definido por la fórmula siguiente:

$$\frac{\text{peso del hilo recubierto} - \text{peso del hilo}}{\text{peso del hilo recubierto}} \times 100$$

55 Según la invención, el hilo continuo está recubierto preferentemente mediante un procedimiento de recubrimiento con el material polimérico.

60 Según la invención, el recubrimiento es susceptible de ser efectuado con una preparación líquida de monómero o de polímero. Según un primer método, una preparación líquida de polímero se obtiene mediante fusión de un polímero, mediante mezcla con un plastificante, o mediante dispersión, por ejemplo en forma de plastisol. Según un segundo método, una preparación líquida de monómero está constituida por un monómero líquido que polimerizará bajo el efecto de una fuente de energía, tal como el calor o una irradiación, por ejemplo irradiación UV.

Estos procedimientos de recubrimiento, y en particular a partir de un polímero plastificado y, en particular, de una dispersión de tipo plastisol, permiten obtener los mejores índices de carga útil.

5 El índice de carga útil de polímero está comprendido ventajosamente entre el 50 y el 300%. Está comprendido preferentemente entre el 100 y el 200%.

10 La invención tiene asimismo por objeto un procedimiento de realización del elemento anterior, en el que se realiza un tejido primario, formado mediante disposición de los hilos compuestos en su disposición sustancialmente final, y se fijan mediante efecto térmico estos diferentes hilos unos con respecto a otros, caracterizado porque el procedimiento comprende además unas etapas intermedias de preparación del revestimiento y de aplicación de este revestimiento sobre el tejido primario, estando este revestimiento solidarizado a los hilos compuestos durante dicha etapa final de fijación mediante efecto térmico de estos hilos entre sí.

15 Según otra característica, se prepara el revestimiento en forma de una disolución líquida, de tipo baño.

El revestimiento se puede efectuar mediante impregnación del tejido primario con un baño de ligante y de partículas, en particular mediante fulardado, es decir impregnación y después escurrir.

20 La invención se describirá a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos, dados únicamente a título de ejemplo no limitativo, en los que:

- la figura 1 es una vista frontal, que ilustra de manera esquemática una persiana de acuerdo con la invención;
- 25 - la figura 2 es una vista frontal, a mayor escala, que ilustra de manera más precisa diferentes hilos que pertenecen a esta persiana;
- la figura 3 es una vista en sección longitudinal, a mayor escala, que ilustra diferentes hilos que pertenecen a esta persiana, así como un revestimiento que recubre estos hilos;
- 30 - la figura 4 es una ampliación de la zona IV de la figura 3; y
- la figura 5 es una vista esquemática, que ilustra un procedimiento de fabricación de la persiana de las figuras anteriores.

35 Por formulación, se entiende cualquier mezcla que comprende por lo menos un producto, por ejemplo dispersión, disolución, mezcla de monómeros y/o de oligómeros.

40 Por dispersión de polímero, se entiende cualquier preparación de polímero en el estado dividido, que comprende eventualmente unos aditivos, en un líquido orgánico o no.

Por plastificado, se entiende un polímero que contiene un agente plastificante.

45 Por "plastisol" se entiende una dispersión de polímeros, y eventualmente de cargas y otros aditivos eventuales, en el estado finamente dividido, en un plastificante o sistema plastificante.

Según una forma de realización de la invención, el material polimérico constituido alrededor del alma es un polímero plastificado.

50 Según una forma de realización preferida, el material polimérico constituido alrededor del alma es un plastisol.

El material polimérico constituido alrededor del alma es, preferentemente, un polímero clorado o acrílico transparente o translúcido.

55 A título de material polimérico clorado, se puede utilizar, de acuerdo con la invención, cualquier resina susceptible de ser plastificada, y en particular que puede ser por ello aplicada en forma de plastisol.

Por material polimérico clorado, se entiende un polímero clorado puro o un copolímero de cloruro de vinilo copolimerizado con otros monómeros, o también un polímero clorado aleado con otros polímeros.

60 Entre los monómeros que pueden ser copolimerizados con el cloruro de vinilo, se citarán en particular unas olefinas, como por ejemplo el etileno, ésteres vinílicos de ácidos carboxílico saturados, como el acetato de vinilo, el butirato de vinilo o los maleatos; derivados vinílicos halogenados como, por ejemplo, el cloruro de vinilideno, ésteres de ácido acrílico o metacrílico como, por ejemplo, el acrilato de butilo.

65 A título de polímero clorado, se citará por ejemplo el policloruro de vinilo (PVC), pero también los PVC sobreclorados, los policloruros de vinilideno y las poliolefinas cloradas.

De manera preferida, pero no exclusiva, el material polimérico clorado según la presente invención tiene una cantidad ponderal de halógeno comprendida entre el 40 y el 70%.

- 5 Como material o resina acrílica, se puede utilizar cualquier polímero sintético derivado del ácido propenoico que permite obtener un polímero transparente (translúcido).

La resina acrílica puede ser un homopolímero o un copolímero a base de metacrilatos de metilo.

- 10 Para formar un material polimérico plastificado o un plastisol, la resina acrílica contiene ventajosamente un plastificante de tipo fosfato o de tipo mixto fosfato/ftalato.

- 15 La figura 1 ilustra, de manera esquemática, una persiana de acuerdo con la invención, que está designada en su conjunto por la referencia 2. Como ya se ha visto en lo que precede, la invención encuentra aplicación en unos elementos de protección solar o de cierre, que son distintos a una persiana. Encuentra también su aplicación en elementos flexibles e ignífugos que no aseguran dicha función de protección solar o de cierre sino, al contrario, una función de soporte de impresión, o también de revestimiento de suelo.

- 20 La persiana 2 comprende en primer lugar, de manera habitual, diferentes hilos tejidos. Se encuentran así unos hilos verticales 10, que se extienden según la dimensión principal de la persiana, así como unos hilos horizontales 20, que se extienden según su dimensión transversal.

- 25 Estos hilos, de naturaleza compuesta, comprenden de manera habitual un alma continua formada por varios filamentos, realizados en particular en un material inorgánico, tal como vidrio, o en un material orgánico, tal como poliéster. Esta alma está rodeada por una funda realizada por ejemplo en policloruro de vinilo (PVC), en un elastómero silicona, o también en un acrílico plastificado.

- 30 Esta persiana 2 es de naturaleza flexible, a saber, que se puede enrollar sobre sí misma alrededor de un eje transversal A, según la flecha F. En estas condiciones, es susceptible de adoptar un radio de curvatura claramente inferior a su longitud L, sin perder sin embargo su integridad mecánica (por ejemplo un radio de curvatura ≤ 1 cm, preferentemente ≤ 5 mm).

- 35 La figura 2 ilustra de manera más precisa varios hilos respectivamente verticales 10 y horizontales 20. Dos hilos verticales adyacentes forman, con dos hilos horizontales adyacentes, una sucesión de aberturas 25. De manera ventajosa, el coeficiente de abertura asociado, tal como se define en la norma francesa EN 14501, está comprendido entre el 1 y el 10%, preferentemente entre el 3 y el 5%.

- 40 La figura 3 ilustra, de manera más precisa, un hilo vertical 10, así como tres hilos horizontales 20, dispuestos de manera alterna contra la superficie exterior de este hilo vertical 10. De acuerdo con la invención, se prevé además un revestimiento, que recubre estos diferentes hilos 10 y 20. Este revestimiento se ilustra de manera esquemática en esta figura 3, en la que se asigna a su conjunto la referencia 30. Se señala que este revestimiento recubre sustancialmente la totalidad de la superficie de estos hilos, es decir, que en general ninguna zona de estos últimos se encuentra en contacto con el aire ambiente. Este revestimiento está en particular presente a nivel de los intersticios 35, formados en cada intersección de hilos.

- 45 La figura 4, que es una ampliación de la zona IV de la figura 3, ilustra más particularmente este revestimiento 30, así como la zona del hilo 10 que le es adyacente. Se señala que, en estas figuras 3 y 4, las escalas respectivas de los hilos y del revestimiento no corresponden a la realidad, es decir, que el grosor del revestimiento está aumentado, en aras de la claridad.

- 50 Tal como se ilustra en la figura 4, el revestimiento 30 se compone de un ligante 40, que forma una fase homogénea y continua, así como de partículas 50 de dióxido de titanio (TiO₂). Estas partículas 50 están dispersadas de manera regular en el ligante, según las tres dimensiones de este último.

- 55 El ligante 40 es de naturaleza orgánica. Se selecciona, por ejemplo, de la familia de los acrílicos, de los polisilazanos, de las siliconas y de los fluorocarbonos.

- 60 Las partículas 50 de dióxido de titanio nanométricas y de una estructura cristalográfica mayoritariamente de tipo anatasa presentan una acción fotocatalítica. En este caso, su mayor dimensión está, por ejemplo, comprendida entre 10 y 50 nm. Estas partículas nanométricas, que son de tipo en sí conocido, están por ejemplo descritas en Benrath, A.; Z. Wiss. Phot. 14,217-Renz.C.; Helv. Chim. Acta 4, 962.

- 65 Haciendo referencia a la figura 4, el revestimiento 30 presenta un grosor \underline{e} sustancialmente constante, del orden de 1 a 1.000 nm (nanómetros). Por otra parte, el grosor E de cada hilo es habitualmente cercano a 0,3 a 0,4 mm (milímetros).

En el seno del revestimiento 30, la fracción másica de ligante 40 está comprendida entre el 30 y el 95%, preferentemente entre el 30 y el 50%, mientras que la fracción másica de partículas de dióxido de titanio 50 está comprendida entre el 5 y el 70%, preferentemente entre el 50 y el 70%. Por último, la fracción másica del revestimiento 30 con respecto al conjunto de la persiana 2 está comprendida entre el 0,1 y el 10%, preferentemente entre el 0,5 y el 5%.

En servicio, los rayos ultravioletas que alcanzan la superficie exterior de la persiana 2 contribuyen a excitar las partículas 50 de dióxido de titanio, de manera en sí conocida. Esto conduce a la destrucción, según un fenómeno químico habitual, de una fracción sustancial de los compuestos orgánicos volátiles presentes, a saber, entre otros, unos aldehídos (por ejemplo formaldehído, acetaldehído), unas cetonas (por ejemplo acetona), unos alcanos (por ejemplo n-heptano), unos aromáticos (por ejemplo benceno, o-xileno). Para eso se señala que el ligante, a pesar de su naturaleza orgánica, no es ventajosamente destruido por la acción fotocatalítica del dióxido de titanio.

Además, se debe señalar que el ligante, que presenta un cierto grosor, contribuye a absorber los rayos ultravioletas. Por consiguiente, las partículas anotadas 50₁, a saber las que están próximas al hilo 10, tienden a ser claramente menos activas que las partículas 50₂, que pueden sobresalir parcialmente al exterior de la superficie del revestimiento 30. En estas condiciones, la acción fotocatalítica de estas partículas 50₁, próximas al hilo, es relativamente baja de manera que no tiende a afectar a la integridad de este hilo. Se señala también que la presencia del revestimiento asegura una protección del hilo frente a los rayos ultravioletas en sí.

El procedimiento de fabricación de la persiana 2, descrito anteriormente, se explicará ahora haciendo referencia a la figura 5.

Tal como ilustra esta última, se trata en primer lugar de realizar un tejido primario 2', de manera en sí conocida, visto lateralmente en esta figura 5. Este tejido primario comprende los hilos 10 y 20, colocados según su disposición sustancialmente final. Se señala sin embargo que este tejido primario está desprovisto del revestimiento 30.

Después, se hace pasar este tejido primario 2' entre dos rodillos R1 y R2, que giran en sentido inverso. En su parte superior, estos dos rodillos delimitan un espacio intermedio, en el que se recibe un baño 60 que comprende el ligante 40 y las partículas 50 de dióxido de titanio, mencionados anteriormente. Este baño comprende además agua, así como unos agentes clásicos, destinados a asegurar el buen funcionamiento del ligante, tal como un endurecedor y un catalizador.

Se debe señalar que, de manera opcional, se pueden incluir unos aditivos suplementarios en este baño, con el fin de conferir unas propiedades suplementarias a la persiana final. Estos aditivos pueden asegurar así una función de repelencia, de filtros ultravioletas o también de filtros infrarrojos. El tejido primario 2', revestido con el revestimiento 30, se dirige después hacia un horno 80, de tipo clásico. El grosor del revestimiento se fija mediante el extracto seco del baño, que está típicamente comprendido entre el 5 y el 50%.

En el horno, en el que reina una temperatura moderada, por ejemplo próxima a 150°C, los hilos 10 y 20 están fijados mutuamente a nivel de sus uniones respectivas, según la etapa clásica utilizada en el estado de la técnica. Además, durante esta fijación térmica de los hilos, el revestimiento se encuentra por un lado seco, y por otro lado solidarizado con respecto a los hilos 10 y 20. Así, al final de esta etapa de tratamiento térmico, se encuentra la persiana definitiva 2 más abajo del horno 80.

La invención permite alcanzar los objetivos mencionados anteriormente.

En efecto, en la técnica anterior ilustrada por el documento FR-A-2 824 846, se utiliza un ligante mineral que está ciertamente adaptado a los sustratos rígidos, pero sin embargo no a los de naturaleza flexible pretendidos por la invención. En estas condiciones, es mérito del solicitante haber identificado un tipo de ligante que, gracias a su naturaleza orgánica, es susceptible de asegurar una unión duradera de las partículas de dióxido de titanio con respecto a los hilos compuestos, es decir, que no sea fragilizada por los movimientos del elemento flexible. Por otro lado, es asimismo mérito del solicitante haber identificado ciertos tipos de ligantes que, de manera sorprendente, son susceptibles de resistir a la acción fotocatalítica del dióxido de titanio, a pesar de su naturaleza orgánica.

El procedimiento de acuerdo con la invención presenta también unas ventajas específicas. En efecto, la adición de una etapa de depósito de un baño, que comprende el dióxido de titanio y el ligante, no modifica sustancialmente las otras etapas clásicas de formación de un tejido primario, así como de fijación mediante tratamiento térmico de los hilos entre sí. Por otro lado, se señala que esta etapa, que permite fijar mutuamente los hilos, asegura de manera simultánea la solidarización del revestimiento con respecto a estos hilos.

Además, el procedimiento de la invención hace intervenir un calentamiento a un intervalo de temperaturas relativamente bajas, generalmente inferiores a 200°C. Esto se debe comparar con las enseñanzas del estado de la técnica, ilustrada en particular por el documento FR-A-2 824 846, que necesita alcanzar unas temperaturas claramente más elevadas, por ejemplo próximas de 500°C. Por último, la presencia del revestimiento en la superficie exterior de los hilos confiere generalmente unas propiedades anti-suciedad.

La realización de la invención se ilustrará por medio de los ejemplos de realización siguientes.

Ejemplo 1

Se prepara en primer lugar un primer baño, dispersando 35,4 g de dióxido de titanio con actividad fotocatalítica, en 64,8 g de polímero fluorado y 99,8 g de agua. Este dióxido de titanio está de acuerdo con el comercializado bajo la referencia Degussa VP Disp 740 X, mientras que el polímero fluorado está de acuerdo con el comercializado bajo la referencia Clariant Nuva 2110. El extracto seco de este primer baño es de 9,6%.

Se hace pasar entonces un tejido, denominado de base, en este primer baño, a una velocidad de paso de 1,5 m por minuto, con una presión de los rodillos de 3 bares, y una temperatura de un horno de 115°C. Este tejido de base está formado por hilos de vidrio recubiertos de PVC, siendo el diámetro de los hilos de 0,3 micrómetros, siendo su título de 97 tex, y su abertura de 4%. El índice de carga útil del baño es de 1,0%. Se obtiene un primer tejido tratado denominado "tejido 1".

Tratándose del revestimiento, el índice de carga útil se define mediante la fórmula siguiente:

$$\frac{\text{peso del tejido de base revestido} - \text{peso del tejido de base}}{\text{peso del tejido de base revestido}} \times 100$$

Se prepara además un segundo baño, dispersando 35,4 g de dióxido de titanio fotocatalítico en 25,0 g de silicona, 5,0 g de catalizador y 134,6 g de agua. El dióxido de titanio es el mismo que el empleado en el primer ensayo, la materia silicona está de acuerdo con la comercializada bajo la referencia Dow Corning 75 SF, mientras que el catalizador está de acuerdo con el comercializado bajo la referencia Dow Corning Catalyst 62. El extracto seco del baño es de 10,7%.

Se hace pasar el mismo tejido de base como el del primer ensayo, a la misma velocidad de paso y la misma temperatura de horno, siendo el índice de carga útil de 0,70%. Se obtiene entonces un segundo tejido denominado "tejido 2".

Por último, se prepara un tercer baño, dispersando 35,4 g de dióxido de titanio fotocatalítico en 31,5 g de acrílico, 1,6 g de endurecedor y 231,5 g de agua. El dióxido de titanio es el mismo que el empleado anteriormente, el acrílico está de acuerdo con el comercializado bajo la referencia Proteset AM 185 RS, el endurecedor está de acuerdo con el comercializado bajo la referencia Proteset M370L, siendo el extracto seco del baño de 9,9%.

Se hace pasar el mismo tejido de base como anteriormente en este tercer baño, según la misma velocidad de paso y la misma temperatura de horno, siendo el índice de carga útil de 1,2%. Se obtiene entonces un tercer tejido tratado, denominado "tejido 3".

Después, los tejidos 1 a 3, así como un tejido control formado por el tejido de base mencionado anteriormente, se colocan dentro de cuatro frascos, con agua aditivada con un pigmento orgánico, en este caso rojo de metilo al 0,1% en el metanol. Se colocan entonces estos cuatro frascos bajo rayos ultravioletas durante 12 horas (cámara UVCON, UVB, longitud de onda de 313 nm).

Al cabo de estas 12 horas, el pigmento es absorbido sobre el tejido control, y este pigmento ha sufrido una ligera decoloración bajo el efecto de los rayos ultravioletas. Por el contrario, los tres tejidos tratados de acuerdo con la invención han degradado el pigmento orgánico, es decir, que el agua aditivada, en la que están sumergidos, es a partir de ahora incolora. Esto permite destacar el efecto fotocatalítico del dióxido de titanio.

Repitiendo varias veces estos experimentos, se llega a un tiempo total de exposición de los tejidos a los rayos ultravioletas próximo a 200 horas. Al cabo de este tiempo, los tejidos tratados de acuerdo con la invención conservan su acción fotocatalítica, es decir, que el agua aditivada en la que están sumergidos conserva su falta de coloración.

Cambiando de baño cada vez, se puede controlar la buena conservación del tejido revestido y por lo tanto la estabilidad del revestimiento y del hilo compuesto que forman el tejido de base.

Los ensayos realizados anteriormente, colocando el tejido en el agua aditivada con un pigmento orgánico, son análogos a los que se obtendrían colocando estos mismos tejidos en la atmósfera, en contacto de compuestos orgánicos volátiles. En este último caso, la excitación de los rayos ultravioletas la proporcionaría la luz del sol, que dan en la persiana formada por uno u otro de los tejidos.

Ejemplo 2

Se evalúa el rendimiento de purificación del aire por un tejido fotocatalítico según la invención exponiendo una

muestra de este último a un aire contaminado y bajo irradiación UV (UVB, longitud de onda 280-315 nm). El aire está contaminado por uno de los siguientes contaminantes: formaldehído, acetaldehído, tolueno, heptano, acetano.

- 5 La muestra fotocatalítica, colocada en un recinto estanco, bajo irradiación UV, adsorbe y oxida los contaminantes para formar dióxido de carbono. El rendimiento de purificación del aire se evalúa midiendo la desaparición de contaminantes en el recinto mediante unas técnicas analíticas apropiadas. Las capacidades de adsorción del material se miden previamente mediante un ensayo sin irradiación UV. El contaminante se introduce a un índice comprendido entre 250 y 1.000 ppb.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento flexible e ignífugo formado por hilos compuestos (10, 20) ensamblados en tejido, cada uno de los cuales comprende un alma continua formada por varios filamentos, así como una funda periférica o una impregnación hasta el núcleo, caracterizado porque comprende además un revestimiento (30) que recubre estos diferentes hilos (10, 20), comprendiendo este revestimiento unas partículas (50) de dióxido de titanio (TiO₂) que tienen una actividad fotocatalítica, dispersadas en un ligante orgánico (40).
- 10 2. Elemento flexible e ignífugo según la reivindicación 1, caracterizado porque se trata de un elemento de protección solar o de cierre, en particular una persiana (2) o un toldo.
3. Elemento flexible e ignífugo según la reivindicación 1, caracterizado porque se trata de un soporte de impresión, en particular un cartel.
- 15 4. Elemento flexible e ignífugo según la reivindicación 1, caracterizado porque se trata de un revestimiento de suelo, en particular una estera.
- 20 5. Elemento flexible e ignífugo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el ligante se selecciona de la familia constituida por los acrílicos, las siliconas, los fluorocarbonos y los polisilazanos.
6. Elemento flexible e ignífugo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el ligante se selecciona de entre los poliuretanos a base de policarbonatos, preferentemente a base de policarbonato y de isocianato alifático.
- 25 7. Elemento flexible e ignífugo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las partículas de dióxido de titanio (50) son de tamaño nanométrico y tienen una estructura cristalográfica mayoritariamente de tipo anatasa.
- 30 8. Elemento flexible e ignífugo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el grosor (e) del revestimiento (30) está comprendido entre 1 y 1.000 nm (nanómetros).
- 35 9. Elemento flexible e ignífugo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque, en el seno del revestimiento (30), la fracción másica del ligante orgánico (40) está comprendida entre el 30 y el 95%, preferentemente entre el 30 y el 50%, mientras que la fracción másica de las partículas de dióxido de titanio (50) está comprendida entre el 5 y el 70%, preferentemente entre el 50 y el 70%.
- 40 10. Elemento flexible e ignífugo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fracción másica del revestimiento (30), con respecto al peso total del elemento de cierre o de protección solar (2), está comprendida entre el 0,1 y el 10%, preferentemente entre el 0,5 y el 5%.
- 45 11. Elemento flexible e ignífugo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el alma continua de cada hilo compuesto (10, 20) está realizada en un material inorgánico, en particular en vidrio.
12. Elemento flexible e ignífugo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la funda de cada hilo compuesto (10, 20) comprende policloruro de vinilo (PVC), un elastómero silicona, o un acrílico plastificado.
- 50 13. Elemento flexible e ignífugo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque este elemento comprende un tejido de dichos hilos compuestos (10, 20).
14. Elemento flexible e ignífugo según la reivindicación 13, caracterizado porque el coeficiente de abertura del tejido está comprendido entre el 1 y el 10%, preferentemente entre el 3 y el 5%.
- 55 15. Utilización de un elemento flexible e ignífugo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, para la degradación o la eliminación de los COV en un espacio interior, por ejemplo una habitación, despacho, espacio profesional o industrial, interior de un vehículo.
- 60 16. Procedimiento de realización del elemento flexible e ignífugo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se realiza un tejido primario (2') formado por una disposición de los hilos compuestos (10, 20) en su disposición sustancialmente final, y se fijan mediante efecto térmico estos diferentes hilos entre sí, caracterizado porque este procedimiento comprende además unas etapas intermedias de preparación del revestimiento (30) y de aplicación de este revestimiento sobre el tejido primario (2'), estando este revestimiento solidarizado a dichos hilos compuestos durante dicha etapa de fijación por efecto térmico de estos hilos unos con respecto a otros.
- 65 17. Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado porque se prepara el revestimiento en forma de una disolución líquida, de tipo baño (60).

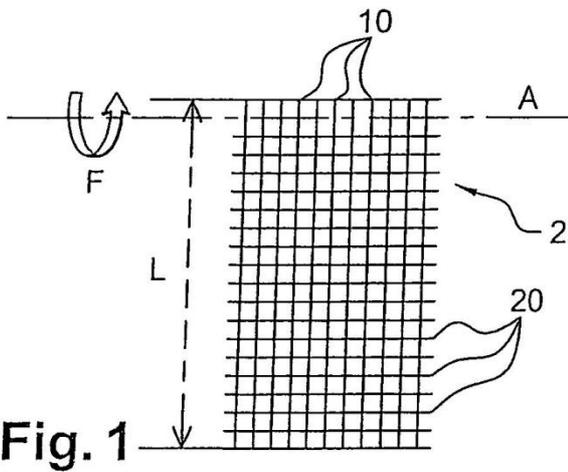


Fig. 1

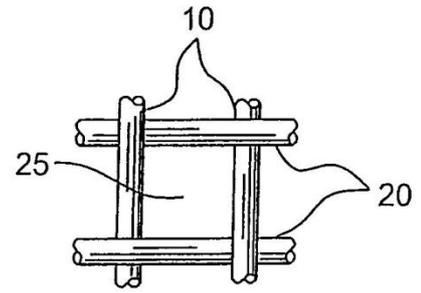


Fig. 2

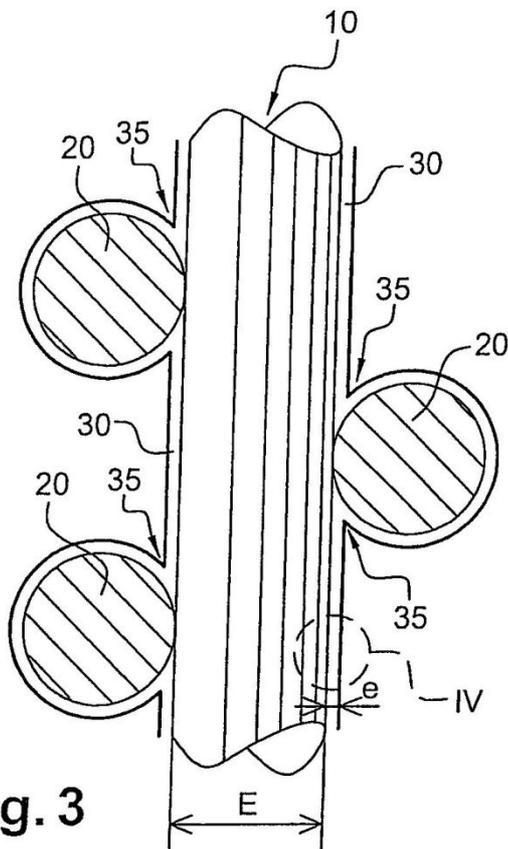


Fig. 3

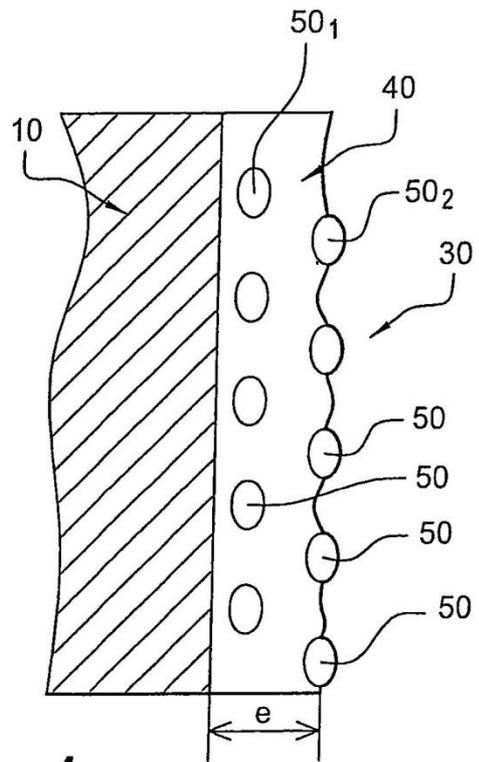


Fig. 4

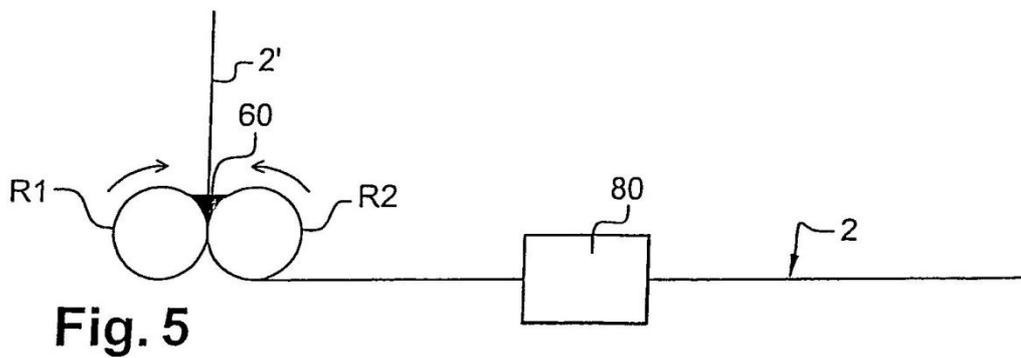


Fig. 5