

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 776 348**

51 Int. Cl.:

D06M 11/45 (2006.01)

D06N 3/00 (2006.01)

D06N 3/04 (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

C09K 21/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.09.2014** **PCT/FR2014/052452**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015** **WO15044616**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2014** **E 14796211 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020** **EP 3052696**

54 Título: **Tejido que comprende un revestimiento transparente resistente al fuego**

30 Prioridad:

30.09.2013 FR 1359422

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

30.07.2020

73 Titular/es:

SAINT-GOBAIN ADFORS (100.0%)

517, Avenue de la Boisse

73000 Chambéry, FR

72 Inventor/es:

HAMDANI-DEVARENNES, SISKI;

BERT, CHRISTOPHE y

ESPIARD, PHILIPPE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 776 348 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

Tejido que comprende un revestimiento transparente resistente al fuego

La invención se refiere a un material textil, tal como un tejido, preferiblemente luminoso, que comprende un soporte de material textil y un revestimiento ignífugo. La invención se refiere también a un procedimiento para la fabricación de un material textil que tiene una resistencia al fuego mejorada por depósito de una composición acuosa ignífuga.

El objetivo de la invención es producir un material textil destinado a aplicaciones para la construcción, en particular un tejido luminoso, que tenga una excelente resistencia al fuego.

Un material textil comprende un soporte de material textil, es decir, una lámina constituida por hilos orientados en una dirección particular o al azar. Los soportes de material textil pueden ser tejidos o no tejidos.

Un soporte de material textil no tejido corresponde a una lámina constituida por hilos que no han sido tejidos ni tricotados y cuya cohesión interna está garantizada de diferentes maneras, como por medios mecánicos, físicos y/o químicos.

Un soporte de material textil tejido corresponde a una lámina constituida por hilos distribuidos de manera direccional mediante tejeduría o tricotado. La tejeduría es el resultado del entrelazado, en un mismo plano, de hilos dispuestos en la dirección de urdimbre (en adelante denominados hilos de urdimbre) y de hilos dispuestos perpendicularmente a los hilos de urdimbre, en la dirección de la trama (en adelante llamados hilos de trama). La unión obtenida entre estos hilos de urdimbre y estos hilos de trama se llama ligamento.

Los hilos utilizados para fabricar soportes de material textil tejidos o no tejidos, luminosos o no luminosos, pueden ser de naturaleza orgánica o mineral.

Los materiales textiles destinados a aplicaciones para la construcción comprenden ventajosamente soportes de material textil que comprenden hilos de naturaleza mineral, tales como hilos de vidrio, y un revestimiento adicional al menos en parte orgánico.

Los tejidos luminosos comprenden soportes de material textil tejidos, obtenidos por tejeduría de hilos de unión y de fibras ópticas. Las fibras ópticas son muy a menudo de naturaleza orgánica.

En consecuencia, estos materiales textiles, luminosos o no, comprenden una proporción no despreciable de producto de naturaleza orgánica procedente de los hilos del soporte de material textil y/o de un eventual revestimiento adicional. Estos materiales de naturaleza orgánica no tienen intrínsecamente buenas propiedades de resistencia al fuego. Para mejorar la resistencia al fuego de los materiales textiles, en particular de tejidos luminosos, se ha propuesto utilizar revestimientos ignífugos. Un revestimiento ignífugo es un revestimiento que proporciona propiedades retardantes de llama, es decir, un revestimiento que permite inhibir o retardar la inflamación del soporte subyacente cuando éste se somete a un calor excesivo, reducir la generación de humos y/o retardar la propagación de una llama.

La complejidad de los tejidos luminosos hace difícil la mejora de las propiedades de resistencia al fuego sin perjudicar a las propiedades de iluminación. Por ejemplo, el aumento de la densidad de fibras ópticas para aumentar los niveles de iluminación, cuando estas fibras son de naturaleza orgánica, no es susceptible de mejorar las propiedades frente al fuego, incluso se hace en detrimento de dichas propiedades.

Además, los revestimientos ignífugos conocidos utilizados para mejorar la resistencia al fuego de tejidos son en su mayoría opacantes. La presencia de tal revestimiento opacante sobre la superficie utilizada como superficie iluminante de un tejido luminoso disminuye los niveles de iluminación que se pueden obtener.

La solicitud WO 2013/088094 divulga por ejemplo una capa iluminante hecha ignífuga por una composición ignífuga impregnada en la masa de la capa iluminante y/o comprendida en un revestimiento sobre al menos una cara de la capa iluminante. La composición ignífuga comprende, por ejemplo, un agente ignífugo seleccionado de compuestos fosforados, compuestos halogenados y cargas minerales.

Por tanto, existe la necesidad de desarrollar materiales textiles que comprendan un revestimiento ignífugo transparente que tenga una resistencia al fuego mejorada, en particular tejidos luminosos.

El solicitante ha destacado un material textil que comprende un revestimiento ignífugo que permite obtener las propiedades deseadas contra incendios, así como propiedades estéticas ventajosas, aunque manteniendo una buena transparencia gracias a la utilización combinada de agentes ignífugos específicos y un polímero apropiado.

Por tanto, la invención se refiere a un material textil que comprende un soporte de material textil, tejido o no tejido, y un revestimiento ignífugo caracterizado por que el revestimiento ignífugo comprende:

(i) nanopartículas de un agente ignífugo mineral seleccionado del grupo que consiste en monohidróxido de aluminio (AlOOH), trihidróxido de aluminio (Al(OH)₃) y una mezcla de éstos y (ii) poli(alcohol vinílico) (PVOH).

El material textil según la invención tiene una estructura denominada tridimensional que presenta horizontalmente un cierto espesor. El material textil según la invención comprende dos caras principales que definen dos superficies opuestas. Dependiendo de las aplicaciones previstas, una o las dos caras del material textil están destinadas a ser visibles por un usuario. Un tejido luminoso comprende un revestimiento ignífugo, preferiblemente sobre una cara destinada a ser visible por un usuario.

Según una realización ventajosa, el revestimiento ignífugo comprende una proporción importante de nanopartículas. El revestimiento ignífugo puede en particular comprender en masa, de la masa total de (i) y (ii):

(i) 50 a 90% de nanopartículas de monohidróxido de aluminio y/o trihidróxido de aluminio, (ii) 10 a 50% de poli(alcohol vinílico).

Según otra realización ventajosa, el material textil comprende un soporte de material textil que comprende hilos de vidrio.

Según otra realización ventajosa, el material textil es un tejido luminoso.

El material textil así definido presenta rendimientos mejorados en reacción al fuego. Cuando el material textil es un tejido luminoso, estas mejoras se constatan sin perjudicar a las propiedades de iluminación. Estas propiedades ventajosas resultan de una sinergia entre las nanopartículas y el poli(alcohol vinílico).

En efecto, la elección específica de poli(alcohol vinílico) como medio aglutinante y la elección de grandes proporciones de nanopartículas en el revestimiento ignífugo contribuyen a la obtención de propiedades ventajosas de transparencia y de resistencia al fuego.

Sorprendentemente, la excelente transparencia del revestimiento según la invención resulta, por un lado, de la elección de los constituyentes, pero también de su excelente compatibilidad entre sí antes del depósito en forma de composición acuosa. En efecto, las nanopartículas de monohidróxido de aluminio y/o de trihidróxido de aluminio y el poli(alcohol vinílico) son hidrófilos y forman fácilmente composiciones acuosas homogéneas incluso cuando las proporciones de nanopartículas son altas en comparación con las proporciones de poli(alcohol vinílico). La homogeneidad dentro de la composición acuosa se conserva después de la eliminación del agua y la formación del revestimiento.

Las nanopartículas no parecen aglomerarse de manera perjudicial. El revestimiento ignífugo así obtenido tiene buena transparencia, incluso cuando las proporciones de materia mineral debidas a la presencia de las nanopartículas son altas.

Desde el punto de vista de las propiedades de resistencia al fuego, la elección de poli(alcohol vinílico), nanopartículas de monohidróxido de aluminio y/o trihidróxido de aluminio, así como la presencia importante de dichas nanopartículas, contribuyen a la obtención de estas propiedades.

El poli(alcohol vinílico), cuya función principal es servir como medio aglutinante para las nanopartículas, parece contribuir sorprendentemente a la obtención de las propiedades de resistencia al fuego. Este polímero genera durante su combustión residuos de carbonización. Estos residuos forman en la superficie del material textil una barrera que parece obstaculizar el suministro de oxígeno, reducir la conductividad térmica y limitar las transferencias de calor. Esta barrera corresponde a una capa protectora resultante de la carbonización de especies orgánicas (incluido el PVOH) en presencia del agente ignífugo mineral.

Las nanopartículas de monohidróxido de aluminio y/o trihidróxido de aluminio sufren una deshidratación endotérmica durante su degradación térmica. La liberación de agua enfría el sistema y diluye los gases en la zona de las llamas, provocando así un retraso en la inflamación. Pero también, se forma una cerámica protectora al final de la degradación en la superficie del material. Esta cerámica juega el papel de escudo térmico.

Las grandes proporciones de nanopartículas en el revestimiento permiten obtener una capa no despreciable de cerámica protectora sobre toda la superficie donde preexistía el revestimiento ignífugo antes de la combustión. Esta capa de cerámica es particularmente ventajosa porque permite, incluso en el caso de una degradación importante del soporte de material textil, mantener una cohesión. La capacidad del material textil según la invención para no generar polvo una vez quemado y para mantener una cierta resistencia es particularmente ventajosa.

Desde el punto de vista de las propiedades estéticas, el revestimiento ignífugo no modifica, incluso mejora la estética del material textil, en particular el aspecto y el tacto. Por ejemplo, en función de las aplicaciones previstas, la presencia del revestimiento permite modular la flexibilidad o la rigidez del material textil. En efecto, este revestimiento es lo suficientemente flexible para no agrietarse durante la manipulación del material textil. Además, proporciona a la superficie del material textil revestido un aspecto liso.

Finalmente, a estas ventajas se añade, cuando el material textil es un tejido luminoso, el mantenimiento de los niveles de iluminación que se pueden obtener. No se observa pérdida significativa de luminancia medida en la normal con respecto a la superficie emisora debido a la presencia del revestimiento ignífugo. El tejido luminoso

según la invención presenta rendimientos de iluminación ventajosos con respecto a tejidos que presentan revestimientos ignífugos no transparentes u opacadores colocados en su cara iluminante.

El revestimiento ignífugo tiene ventajosamente un gramaje, correspondiente a la masa superficial, de 25 a 500 g/m², preferiblemente 50 a 350 g/m², preferiblemente 100 a 350 g/m², en particular 150 a 250 g/m².

- 5 Las masas de revestimiento por unidad de superficie corresponden a la masa de los revestimientos secos, es decir, después de la eliminación de los medios disolventes o dispersantes.

Se entiende por nanopartícula, en el sentido de la presente invención, una partícula que tiene un diámetro equivalente inferior a 950 nm, correspondiendo el diámetro equivalente al diámetro de la esfera equivalente, es decir, de la esfera que tiene el mismo comportamiento que la nanopartícula en el análisis granulométrico por difusión láser.

- 10 Preferiblemente, el agente ignífugo mineral comprende monohidróxido de aluminio, en particular en forma de boehmita.

Las partículas deben ser nanopartículas, es decir, tener un diámetro equivalente inferior a 950 nm. Ventajosamente, al menos 95% de las nanopartículas de agente ignífugo mineral tienen un diámetro equivalente inferior a 750 nm, incluso inferior a 500 nm, en particular inferior a 400 nm e idealmente inferior a 300 nm. El diámetro equivalente es ventajosamente superior a 20 nm, incluso superior a 50 nm, incluso superior a 60 nm, en particular superior a 80 nm. El diámetro equivalente se determina por granulometría láser (DLS, *dynamic light scattering*) en un aparato PARTICA LA-950 comercializado por la sociedad Horiba, analizándose los polvos en agua sin utilización de ultrasonidos.

Tales partículas parecen contribuir a la obtención de un revestimiento que tiene una superficie no rugosa.

- 20 Aunque las nanopartículas puedan en principio tener varias formas, por ejemplo, alargadas o aplanadas, se utilizarán preferiblemente nanopartículas que tengan un factor de forma – definido como la relación L/l entre la dimensión más grande L y la dimensión más grande l en un plano perpendicular a L – inferior o igual a 2, preferiblemente próximo a 1.

- 25 Aunque la utilización de monohidróxido de aluminio y/o trihidróxido de aluminio como único agente ignífugo mineral constituye una realización preferida de la presente invención, es posible que una fracción relativamente pequeña del monohidróxido de aluminio y/o trihidróxido de aluminio se reemplace por otro agente ignífugo mineral seleccionado de retardadores de llama con descomposición endotérmica. Se pueden mencionar, como ejemplos de tales otros agentes ignífugos, hidróxido de magnesio (Mg(OH)₂) e hidroxicarbonato de magnesio (en particular hidromagnesita Mg₂(CO₃)₄(OH)₂·4H₂O). Sin embargo, esta fracción reemplazada no sobrepasa generalmente el 20% en peso.

- 30 El poli(alcohol vinílico), preparado por hidrólisis de poli(acetato de vinilo), presenta normalmente un porcentaje de hidrólisis de al menos 60%, preferiblemente al menos 72%, preferiblemente al menos 85%, en otras palabras, a lo sumo el 40%, preferiblemente a lo sumo 28%, preferiblemente a lo sumo 15% de las unidades que forman el polímero están aún en forma de acetato.

- 35 El revestimiento ignífugo, preferiblemente está constituido esencialmente por agente ignífugo mineral y PVOH; dicho de otro modo, preferiblemente no contiene ningún ingrediente que no sea PVOH y monohidróxido de aluminio, trihidróxido de aluminio o una mezcla de éstos.

La relación en peso de agente ignífugo mineral/PVOH está preferiblemente comprendida entre 8/2 y 6/4, en particular entre 7/3 y 5/5.

- 40 La invención se refiere también a un procedimiento de fabricación de un material textil tal como se ha definido anteriormente que comprende un soporte de material textil y un revestimiento ignífugo, comprendiendo el procedimiento:

- depósito de una composición acuosa ignífuga que comprende:

(i) nanopartículas de un agente ignífugo mineral seleccionado del grupo constituido por monohidróxido de aluminio (Al(OH)₃), trihidróxido de aluminio (Al(OH)₃) y una mezcla de éstos y (ii) poli(alcohol vinílico),

- 45 - secado para obtener el revestimiento ignífugo.

La invención se refiere también a la utilización de un revestimiento ignífugo tal como se ha descrito anteriormente para mejorar el comportamiento frente al fuego de un material textil que comprende un soporte de material textil.

- 50 El revestimiento ignífugo se obtiene por depósito de una composición acuosa ignífuga. Esta composición acuosa es una composición coloidal. Comprende, en un medio acuoso, preferiblemente agua desmineralizada, poli(alcohol vinílico) y nanopartículas de un agente ignífugo mineral seleccionado del grupo constituido por monohidróxido de aluminio, trihidróxido de aluminio y una mezcla de éstos.

Preferiblemente, la composición acuosa ignífuga comprende en masa, con respecto a la masa total de materia sólida en la composición: (i) 50 a 90% de nanopartículas de monohidróxido de aluminio y/o trihidróxido de aluminio, (ii) 10 a 50% de poli(alcohol vinílico).

5 Para poder obtener los espesores requeridos, la composición debe tener una viscosidad adecuada. Su viscosidad es ventajosamente inferior a 10 Pa.s, preferiblemente inferior a 5 Pa.s, en particular inferior a 3 Pa.s.

Esta viscosidad corresponde a la viscosidad Brookfield, determinada mediante un reómetro de esfuerzo impuesto (tipo AR-2000 de TA Instrument) utilizando una geometría de cono-plato bajo una tensión de 10 Pa a temperatura ambiente (25°C).

10 Para obtener tal viscosidad, el agente ignífugo mineral se presenta ventajosamente en forma de una disolución coloidal de boehmita. La composición acuosa tiene una naturaleza tixotrópica pronunciada. Cuando se deja reposar durante un periodo prolongado de tiempo, forma un gel físico al establecer enlaces de hidrógeno entre los grupos hidroxilo del PVOH y los grupos hidroxilo en la superficie del agente ignífugo. Antes de cada etapa de depósito, es indispensable someter la composición a un esfuerzo cortante para fluidificarla.

15 La composición acuosa tiene un contenido de materiales sólidos comprendido entre 10 y 30%, preferiblemente entre 12 y 22%.

Cuando el monohidróxido y/o trihidróxido de aluminio se ponen en suspensión en agua desmineralizada, proporcionan naturalmente a la suspensión coloidal un pH débilmente ácido. La composición acuosa ignífuga tiene normalmente un pH comprendido entre 2 y 6, preferiblemente entre 3 y 5.

20 La composición acuosa ignífuga contiene ventajosamente en masa, con respecto a la masa total de la composición acuosa ignífuga, 5% a 40%, preferiblemente 6% a 30%, en particular 7% a 20%, e idealmente 8% a 15% de nanopartículas de agente ignífugo mineral, preferiblemente de monohidróxido de aluminio y/o trihidróxido de aluminio, y 2% a 30%, preferiblemente 3% a 20%, en particular 4% a 15%, e idealmente 5% a 10% de poli(alcohol vinílico).

25 La composición acuosa se prepara preferiblemente disolviendo previamente el poli(alcohol vinílico) en agua desmineralizada, con agitación y calentamiento. Después se añade a la disolución de PVOH el polvo de agente ignífugo que eventualmente se ha puesto en suspensión previamente en agua desmineralizada.

30 El secado se puede realizar a temperatura ambiente o con calentamiento a una temperatura preferiblemente inferior a 80°C, a presión atmosférica o subatmosférica. La duración de secado depende por supuesto de las condiciones de secado y de las dimensiones del material textil a secar y está comprendida generalmente entre algunos segundos y varias horas.

Los soportes de material textil pueden ser a base de fibras minerales, fibras orgánicas o materiales compuestos, es decir, comprender una mezcla de fibras orgánicas y minerales.

Las fibras minerales se seleccionan, por ejemplo, del grupo que comprende vidrio, cuarzo, sílice.

35 Las fibras orgánicas pueden ser fibras naturales o sintéticas y se seleccionan, por ejemplo, de fibras de poliéster, poliamida, poli(metacrilato de metilo) (PMMA), policarbonato (PC), cicloolefinas (COP) y polímeros fluorados.

Los soportes de material textil que se pueden utilizar según la invención tienen una masa superficial generalmente comprendida entre 30 y 2500 g/m².

Los soportes de material textil pueden ser tejidos o no tejidos. Comprenden:

40 - las rejillas, preferiblemente abiertas, correspondientes a soportes de material textil compuestos por hilos continuos unidos químicamente.

- los fieltros, preferiblemente de vidrio, correspondientes a soportes de material textil no tejidos compuestos por fibras de vidrio dispersas de manera uniforme y unidas químicamente,

- todos los productos tejidos fabricados en un telar o tricotados con hilos de urdimbre y trama según diferentes ligamentos que forman un soporte de material textil.

45 Como ejemplos de productos tejidos, se pueden mencionar las rejillas para aplicaciones de aislamiento térmico exterior, así como las rejillas de refuerzo de los elementos de construcción tales como los revestimientos de fachada.

Los soportes de material textil no tejidos tienen ventajosamente:

- una masa superficial comprendida entre 30 y 500 g/m², 50 y 300 g/m², 100 y 1500 g/m² y/o

- un tamaño de abertura de malla comprendido entre 1 mm² y 15 cm².

Los soportes de material textil tejidos tienen ventajosamente:

- una masa superficial comprendida entre 100 y 2500 g/m², 250 y 1000 g/m², y/o
- un espesor inferior a 10 mm, preferiblemente comprendido entre 0,25 µm y 5 mm.

5 Según una realización ventajosa, el material textil comprende un soporte de material textil, tejido o no tejido, que comprende hilos de vidrio.

El soporte de material textil puede comprender únicamente hilos de vidrio.

El soporte de material textil puede también comprender una combinación de hilos de vidrio y de hilo de naturaleza orgánica y constituir en ese caso un tejido denominado híbrido. Un tejido luminoso a base de hilos de vidrio y de fibras ópticas de naturaleza orgánica constituye un ejemplo de tales tejidos híbridos.

10 Ventajosamente el soporte de material textil comprende en masa, con respecto a la masa del soporte de material textil, al menos 20%, al menos 30%, al menos 40%, al menos 50%, al menos 60%, al menos 70%, al menos 80%, al menos 90% de compuestos de naturaleza mineral tales como hilos de vidrio.

15 Los hilos de vidrio adecuados según la invención y su procedimiento de fabricación se describen por ejemplo en "Fibras de vidrio de refuerzo", Técnicas del Ingeniero, Tratado sobre Plásticos y Materiales Compuestos. Los hilos de vidrio están formados por filamentos que presentan un diámetro en general comprendido entre 5 y 24 µm, preferiblemente entre 6 y 16 µm, y mejor aún entre 8 y 13 µm. Los hilos de vidrio se elaboran a partir de las materias primas tradicionales necesarias para la fabricación de vidrio, tales como sílice, cal, alúmina y magnesia. Los hilos de vidrio adecuados según la invención incluyen en particular hilos de vidrio E e hilos de sílice.

20 Los hilos de vidrio se definen por su título TEX o masa lineal que es función del diámetro y del número de filamentos básicos que constituyen el hilo. El TEX corresponde a la masa en gramos de 1000 m de hilo. Los hilos de vidrio tienen preferiblemente un título comprendido entre 10 y 30000 TEX, preferiblemente un título superior o igual a 30 TEX, preferiblemente comprendido entre 34 y 29000 TEX.

Los hilos de vidrio pueden ser hilos de vidrio retorcidos que tienen al menos 5, al menos 10, al menos 15 o al menos 20 torsiones/m.

25 Los hilos de vidrio preferiblemente se someten a ensimaje previamente en el momento de su formación y se pueden encolar después. El ensimaje es un producto de tratamiento que se aplica a la superficie de las fibras de vidrio después de su salida de la hilera de formación de las fibras de vidrio. Todos los hilos de vidrio se someten en general a ensimaje. El encolado, a diferencia del ensimaje, es un tratamiento realizado "en recuperación", es decir, después de la fabricación de hilos de vidrio.

30 El ensimaje consiste en aplicar una composición de ensimaje que comprende al menos un agente de ensimaje. Para los agentes de ensimaje, se puede hacer referencia a los agentes de ensimaje descritos en "Fibras de vidrio de refuerzo", Técnica del Ingeniero, tratados sobre Plásticos y Materiales Compuestos.

35 El encolado consiste en aplicar una composición de encolado que comprende al menos un agente de encolado. Se pueden utilizar las mismas composiciones para ensimaje o encolado. Al final de la etapa de encolado, cada hilo de vidrio, preferiblemente utilizado en urdimbre, se reviste con una funda que recubre la totalidad de su periferia. Para el encolado, se puede hacer referencia a la solicitud WO 2009/071812.

El revestimiento ignífugo no debe confundirse con un ensimaje o un encolado. El revestimiento se deposita sobre un soporte de material textil ya formado.

40 El revestimiento ignífugo representa en masa, con respecto a la masa del revestimiento ignífugo y del soporte de material textil tejido, al menos 5%, preferiblemente al menos 8% o al menos 10%. Las proporciones de ensimaje y/o de encolado son mucho más pequeñas, en general inferiores al 1% en masa de la masa de las fibras para el ensimaje e inferiores al 5% en masa de la masa de las fibras para el encolado.

45 Convenientemente, los hilos de vidrio representan en masa, con respecto a la masa del soporte de material textil, tejido o no tejido, al menos 20%, al menos 30%, al menos 40%, al menos 50%, al menos 60%, al menos 70%, al menos 80% o al menos 90%. Cuanto mayor sean las proporciones de hilos de vidrio en el soporte de material textil tejido mejores serán los rendimientos frente al fuego.

50 Según una realización ventajosa, el material textil es un tejido luminoso que comprende dos caras de las que una al menos se utiliza como superficie iluminante. El tejido luminoso comprende un revestimiento ignífugo, preferiblemente se aplica en el lado de la cara utilizada como superficie iluminante. Según una variante, el soporte de material textil tejido comprende una sola cara utilizada como superficie iluminante, en adelante superficie o cara iluminante principal. Según otra variante, el soporte de material textil tejido comprende dos caras utilizadas como superficies iluminantes.

El material textil comprende entonces un soporte de material textil tejido que comprende hilos de urdimbre e hilos de trama seleccionados de hilos de unión y fibras ópticas capaces de emitir luz lateralmente.

- 5 Los hilos de unión permiten garantizar una buena cohesión de todo el soporte de material textil tejido. La expresión "hilo de unión", en el sentido de la invención, comprende todos los hilos o fibras que no sean fibras ópticas, es decir, todos los hilos o fibras que no tienen la propiedad de poder emitir luz lateralmente y por tanto no están directamente conectados o conectables a una fuente luminosa.

Los hilos de unión comprenden ventajosamente hilos de vidrio. Preferiblemente, los hilos de vidrio que forman el soporte de material textil tejido están presentes en gran cantidad en masa y en número. Según esta realización, los hilos de unión son mayoritariamente hilos de vidrio en masa y en número.

- 10 Los hilos de vidrio utilizados como hilos de unión pueden representar en masa, con respecto a la masa total de los hilos de unión que constituyen el soporte de material textil tejido, en orden de preferencia creciente, al menos 50%, al menos 60%, al menos 70%, al menos 80%, al menos 90%, al menos 95%, al menos 99%.

- 15 Los hilos de vidrio representan al menos 30%, preferiblemente al menos 40% y aún mejor al menos 50% en masa de la masa del soporte de material textil tejido. La masa del soporte de material textil tejido corresponde a la masa total de los hilos de trama y de los hilos de urdimbre, es decir, a la masa del conjunto de los hilos de unión y de las fibras ópticas.

- 20 Según otra realización, los hilos de unión que constituyen el soporte de material textil tejido pueden comprender hilos o fibras distintos de hilos de vidrio. Los hilos de unión pueden comprender en particular una combinación de hilos de vidrio y de hilos de naturaleza diferente tales como hilos a base de fibras orgánicas, metálicas o minerales distintas de fibras de vidrio.

Según otra realización, todos los hilos de unión son hilos de vidrio, es decir, que todos los hilos distintos de las fibras ópticas son hilos de vidrio.

- 25 Las fibras ópticas son adecuadas, una vez conectadas a una fuente luminosa, para emitir luz lateralmente gracias a la presencia de alteraciones invasivas a lo largo de su superficie. Las fibras ópticas pueden estar formadas por un material mineral u orgánico y ser mono- o bi-componentes.

Los materiales minerales se seleccionan por ejemplo del grupo que comprende vidrio, cuarzo, sílice. Los materiales orgánicos se seleccionan por ejemplo del grupo que comprende poli(metacrilato de metilo) (PMMA), policarbonato (PC), cicloolefinas (COP) y polímeros fluorados.

- 30 Una funda puede recubrir las fibras ópticas para protegerlas. En este caso, las fibras ópticas están hechas de dos materiales y tienen un núcleo recubierto por una funda que puede ser de diferente naturaleza. Estas estructuras se llaman también estructura de corazón-corteza.

Como fibras ópticas bi-componentes que son particularmente adecuadas, se pueden mencionar las fibras que comprenden un núcleo de poli(metacrilato de metilo) (PMMA) y una funda a base de un polímero fluorado tal como poli(tetrafluoroetileno) (PTFE).

- 35 Entre las fibras ópticas que son muy particularmente adecuadas, se pueden mencionar las fibras ópticas mono-componentes a base de sílice o bi-componentes que comprenden un núcleo de sílice y una funda polimérica.

La utilización de este tipo de fibras ópticas de naturaleza parcial o totalmente mineral permite aumentar aún más la proporción de materiales minerales en el soporte de material textil tejido y en particular proporcionarle propiedades incomparables de resistencia al fuego o de reciclabilidad.

- 40 Las fibras ópticas mono- o bi-componentes, tienen ventajosamente un diámetro comprendido entre 100 y 1000 μm , preferiblemente 200 a 550 μm , preferiblemente 450 a 550 μm .

- 45 Las fibras ópticas comprenden alteraciones invasivas, correspondientes a muestras o pequeñas rendijas, que permiten la extracción de la luz a nivel de las fibras porque modifican el ángulo de reflexión de los rayos de luz en el interior de la fibra y la transmisión lateral de la luz en el exterior de la fibra. Por tanto, las fibras ópticas permiten a la vez transmitir la luz en el interior de su estructura como también emitir luz lateralmente. En consecuencia, las fibras ópticas permiten guiar la luz en el interior del tejido luminoso de manera distribuida e iluminar difusamente las superficies principales del tejido luminoso.

- 50 Las alteraciones invasivas se pueden obtener de diversas maneras y en particular por procedimientos de abrasión tales como chorro de arena, ataque químico o fusión mediante una radiación luminosa de alta intensidad tal como un láser.

Preferiblemente, las fibras ópticas se extienden fuera de la superficie definida por el tejido correspondiente al borde del tejido luminoso. Las fibras ópticas pueden trenzarse o agruparse en forma de haces para hacer que una pluralidad de extremos libres coopere frente a una misma fuente de luz, preferiblemente en el borde del tejido

luminoso. En lo que respecta a la fabricación del tejido luminoso y la conexión de las fibras ópticas, se puede hacer referencia a la patente FR 2859737.

Por tanto, las fibras ópticas comprenden extremos libres capaces de conectarse o disponerse frente a una fuente luminosa para transmitir la luz y emitir lateralmente la luz a nivel de las alteraciones.

- 5 El tejido luminoso comprende al menos una fuente luminosa conectada a al menos una fibra óptica.

Las fuentes luminosas destinadas a iluminar los extremos libres de las fibras ópticas pueden ser de diferentes naturalezas, y en particular presentarse en forma de diodos electroluminiscentes o de fuentes extensas tales como lámparas de incandescencia, tubos fluorescentes o tubos de descarga que incorporan un gas tal como neón. Las fuentes luminosas son ventajosamente diodos electroluminiscentes.

- 10 El material textil puede comprender al menos un revestimiento adicional que tiene por objetivo proporcionar funcionalidades adicionales tales como propiedades mecánicas, reflectantes, difusivas, decorativas, de resistencia al fuego, al impacto, a la abrasión, antiincrustantes, lixiviabilidad, antiestáticas u otras. Por tanto, el revestimiento adicional se puede seleccionar de revestimientos reflectantes, revestimientos estructurantes, revestimientos que tienen una buena aptitud para la limpieza y los revestimientos difusivos.

- 15 El material textil puede en particular comprender un revestimiento estructurante, preferiblemente sobre una cara no utilizada como superficie iluminante cuando el material textil es un tejido luminoso. Este revestimiento adicional estructurante es ventajosamente de color blanco y/o reflectante y/o mayoritariamente a base de material de naturaleza mineral. La combinación dentro de un mismo tejido luminoso del soporte de material textil luminoso y del revestimiento estructurante contribuye aún más a la obtención de un excelente rendimiento de iluminación al tiempo
20 que permite obtener una buena resistencia mecánica.

Por tanto, el tejido puede comprender un revestimiento adicional estructurante sobre una cara no utilizada como superficie iluminante y un revestimiento ignífugo sobre una cara utilizada como superficie iluminante.

El revestimiento adicional estructurante tiene ventajosamente un gramaje, correspondiente a la masa superficial, de 50 a 500 g/m², preferiblemente 90 a 170 g/m².

- 25 Un campo importante de aplicación del material textil según la invención se sitúa en el sector de la construcción, en particular en el sector del hábitat. El tejido luminoso de la invención se puede utilizar en particular como paneles iluminantes, como tabique mural o como techo en un edificio.

Los tejidos se pueden fijar directamente o indirectamente sobre un soporte rígido o semirrígido por cualquier medio conocido y en particular mediante un adhesivo.

- 30 Los tejidos luminosos permiten producir luz sobre una parte o sobre toda su superficie. Son más particularmente adecuados para la iluminación o alumbrado de interior de hábitat sobre paredes, tabiques, techos, o suelos como producto de diseño o de decoración.

Ejemplos

A. Materias primas

- 35 I. Tejidos sin revestimiento

1. Tejidos "no luminosos"

Tejido TP: Tejido a base de fibras de poliéster no tejido, no luminoso.

Tejido TV: Tejido a base de fibras de vidrio no tejido, no luminoso.

2. Tejidos "luminosos"

- 40 Tejido LV: Tejido luminoso que comprende hilos de vidrio

Las tablas siguientes agrupan las características de los hilos de vidrio y de las fibras ópticas utilizadas. Se han utilizado hilos de vidrio de tipo E como hilos de urdimbre y como hilos de trama.

Los hilos de unión utilizados en urdimbres son hilos de vidrio encolados que tienen una densidad de 7,9 hilos/cm. Los hilos de unión utilizados en urdimbres son todos hilos de vidrio. Los hilos de trama comprenden fibras ópticas e
45 hilos de vidrio. La densidad de fibras ópticas utilizadas como hilos de trama es de 12 hilos/cm. La densidad de hilos de vidrio utilizados como hilos de trama es de 12 hilos/cm.

Hilos de unión	Dirección	Tex	Torsiones	Denominación	g/m ²
Hilo de vidrio encolado	Urdimbre	68	20 Nbr (número)/ m	EC9 68 Z20	53,72
Hilo de vidrio	Trama	136	28 Nbr (número)/ m	EC11 136 Z28	163,2

Fibras ópticas	Naturaleza del Núcleo / Corteza	Diámetro	TEX	g/m ²
FO2	PMMA/ polímero fluorado (PTFE)	500 µm	240	240

- 5 El soporte de material textil tejido obtenido tiene un gramaje de 524 g/m² y una proporción en masa de compuestos de naturaleza mineral del 43%, con respecto a la masa del soporte de material textil tejido.

- 10 Los soportes de material textil tejidos se han sometido después a una etapa de tratamiento para crear sobre las fibras ópticas alteraciones invasivas. La etapa de tratamiento se ha realizado por chorro de arena o por abrasión con láser. Y después se ha realizado una etapa de conexión de las fibras ópticas. Esta etapa consiste en agrupar en un haz un cierto número de fibras ópticas en función de su diámetro y unir los extremos de las fibras ópticas a un sistema que comprende una fuente de luz. Las fuentes de luz utilizadas son diodos electroluminiscentes (LED OSRAM Dragon plus® LUW W5AM).

II. Composición acuosa ignífuga

- 15 Se prepara una disolución acuosa de PVOH disolviendo, a una temperatura de 80°C y con agitación, PVOH (SELVOL comercializado por la sociedad SEKUISI) en agua desmineralizada. El poli(alcohol vinílico) utilizado tiene una masa molecular de 87000 g/mol, un porcentaje de hidrólisis de 87 a 89% en moles y una densidad de 1,27 a 1,31 g/cm³.

- 20 Se mezclan después a temperatura ambiente 60 partes de esta disolución que contiene 12% en peso de PVOH con 40 partes de una suspensión coloidal que contiene 33% en peso de boehmita nanométrica en agua desmineralizada. Las partículas de boehmita tienen un factor de forma del orden de 1. Esencialmente, todas tienen un diámetro equivalente inferior a 500 nm, con una gran proporción de partículas que tienen un diámetro equivalente inferior a 200 nm.

La composición acuosa así obtenida contiene 7,2% en peso de PVOH, 13,35% en peso de boehmita nanométrica y 79,45% de agua. Su pH está naturalmente comprendido entre 3 y 5 sin que sea necesario añadir ácido.

III. Composición de revestimiento adicional estructurante

- 25 Se ha probado una composición de revestimiento estructurante que proporciona un revestimiento que comprende en masa, respecto a la masa total del revestimiento seco:

- 78% de un aglutinante de tipo acrílico seleccionado de aglutinantes de tipo estireno-acrílico,
- 20% de carbonato cálcico como carga y
- 2% de pigmento blanco de tipo TiO₂.

- 30 La composición comprende como disolvente agua. El extracto seco en la composición es de 75% en masa.

La composición se aplica sobre una sola superficie de los diferentes tejidos luminosos por recubrimiento con cuchillo. El secado se ha realizado a temperatura ambiente.

A. Procedimiento para la obtención de un tejido según la invención

Se han probado los tejidos siguientes:

- 35 - Tejido TP: tejido que comprende hilos de unión, de poliéster (100%),
- Tejido TV: tejido que comprende hilos de unión, de vidrio (100%),
- Tejido LV: tejido luminoso sin revestimiento adicional estructurante,
- Tejido LVS: tejido luminoso que comprende un revestimiento adicional estructurante depositados según un gramaje de 155 g/m².

Tejido según la invención

La composición ignífuga se agita vigorosamente justo antes de la aplicación durante 5 minutos. Esta composición se aplica después sobre una sola cara de los diferentes tejidos por recubrimiento con cuchillo. El secado se realiza a temperatura ambiente durante 24 h.

5 La tabla siguiente da:

- el gramaje (masa superficial en g/m²) de los tejidos sin revestimiento,
- el gramaje de los revestimientos ignífugos aplicados obtenidos después de la aplicación de la composición acuosa ignífuga y secado.

Ref.	Tejidos	Gramaje g/m ²	
		Soporte de material textil	Revestimiento ignífugo
1	Tejido PES	100	87
2	Tejido de vidrio	50	69,3
4	Tejido LV1	524	43
5	Tejido LV2	524	50,9
6	Tejido LV3	524	92,1
7	Tejido LV4	524	123,0
8	Tejido LVS1	524	79
9	Tejido LVS2	524	51

10 B. Determinación de las propiedades

I. Evaluación de la resistencia al fuego

Se han realizado pruebas que permiten evaluar la inflamabilidad de los productos de construcción sometidos a la incidencia directa de una llama y su contribución a la propagación de la llama según la norma NF EN ISO 11925-2. La muestra se coloca en posición vertical en la cámara de combustión y se somete a una llama. Después se somete a una llama de altura calibrada a una distancia predefinida en la norma. Las pruebas se realizan en 2 muestras distintas. La llama se aplica sobre la superficie o en franjas.

15

Se han realizado pruebas para cada tejido que comprende un revestimiento ignífugo, así como para tejidos control correspondientes a tejidos luminosos que comprenden hilos de vidrio (Control-LV). La tabla siguiente resume los resultados obtenidos.

Ref.	Tps (tiempo) de propagación de la llama a 150 mm		Revestimiento ignífugo
	Borde	Superficie	
PES	-	-	87
Control-LV	12	20	0
LV1	14	30	43
LV2	19	35	50,9
LV3	23	40	92,1
LV4	23	42	123,0
Control-LVS	22	29	0
LVS	22	45	51

20 Los tejidos PES que comprenden el revestimiento ignífugo según la invención conservan su integridad física y en particular no funden cuando se exponen a una llama, a diferencia de un tejido PES sin revestimiento ignífugo.

En todos los casos, el revestimiento ignífugo retrasa la propagación de la llama y, por tanto, ralentiza una eventual degradación de los tejidos.

25

Determinación de las propiedades estéticas

Con el fin de mostrar las cualidades estéticas de los tejidos, un panel de varias personas ha apreciado cualitativamente el tacto, la aptitud para la manipulación y el aspecto visual. Se han utilizado los indicadores de evaluación siguientes:

- 5 - respecto al tacto: “+”: suave, “-”: rugoso,
- respecto a la aptitud para la manipulación: “+”: ausencia de grietas del revestimiento ignífugo, “-”: grietas del revestimiento ignífugo,
- respecto al aspecto visual: “-” mediano, “++” bueno.

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos para diferentes tejidos.

Tejidos	Propiedades estéticas		
	Tacto	Aptitud para la manipulación	Aspecto visual
Tejido PES	-	+	+
Tejido de vidrio	-	+	+
Tejido LV1	+	++	++
Tejido LV2	+	++	++
Tejido LV3	+	+	+
Tejido LV4	+	+	+
Tejido LVS1	+	++	++

II. Evaluación de las propiedades de iluminación en el caso de un tejido luminoso

Se han medido los rendimientos luminosos de un tejido luminoso que comprende un revestimiento estructurante y un revestimiento ignífugo (Tejido LVS) y se han comparado con un tejido luminoso que comprende únicamente un revestimiento estructurante (Control – LVS). El revestimiento estructurante se deposita sobre la cara no destinada a servir de superficie iluminante principal (revestimiento trasero) y el revestimiento ignífugo sobre la cara destinada a servir de superficie iluminante principal.

Para ello, se ha medido la luminancia según la norma luminancia ISO 23539:2005.

Tejidos	Luminancia (Cd/m ²)
Control-LVS2	210
LVS2	209

Los tejidos que comprenden el revestimiento ignífugo según la invención exhiben a la vez excelentes propiedades de iluminación, una resistencia mecánica satisfactoria y una excelente resistencia al fuego. La mejora de las propiedades de resistencia al fuego se obtiene sin perjudicar a las propiedades de iluminación.

REIVINDICACIONES

1. Material textil que comprende un soporte de material textil, tejido o no tejido, y un revestimiento ignífugo caracterizado porque el revestimiento ignífugo comprende:
 - (i) nanopartículas de un agente ignífugo mineral que tienen un diámetro equivalente inferior a 950 nm y se seleccionan del grupo constituido por monohidróxido de aluminio (AlOOH), trihidróxido de aluminio ($\text{Al}(\text{OH})_3$) y una mezcla de éstos, y (ii) poli(alcohol vinílico).
2. Material textil según la reivindicación 1, caracterizado por que el revestimiento ignífugo comprende en masa, de la masa total de (i) y (ii):
 - (i) 50 a 90% de nanopartículas de monohidróxido de aluminio y/o de trihidróxido de aluminio,
 - (ii) 10 a 50% de poli(alcohol vinílico).
3. Material textil según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el revestimiento ignífugo tiene un gramaje comprendido entre 25 y 500 g/m².
4. Material textil según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos 95% de las nanopartículas de agente ignífugo mineral tienen un diámetro equivalente superior a 20 nm e inferior a 750 nm.
5. Material textil según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el soporte de material textil comprende hilos de vidrio que representan al menos 30% en masa del soporte de material textil.
6. Material textil según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el material textil es un tejido luminoso, comprendiendo el tejido dos caras de las que al menos una se utiliza como superficie iluminante.
7. Material textil según la reivindicación 6, caracterizado por que el material textil comprende un soporte de material textil tejido que comprende hilos de urdimbre e hilos de trama seleccionados de hilos de unión y fibras ópticas capaces de emitir luz lateralmente.
8. Material textil según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado por el hecho de que los hilos de unión comprenden hilos de vidrio que representan al menos 50% en masa de la masa total de los hilos de unión que constituyen el soporte de material textil tejido.
9. Material textil según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado por que el revestimiento ignífugo se aplica en el lado de la cara utilizada como superficie iluminante.
10. Material textil según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende al menos un revestimiento adicional seleccionado de revestimientos reflectantes, revestimientos estructurantes, revestimientos que presentan una buena aptitud para la limpieza y revestimientos difusivos.
11. Procedimiento para la fabricación de un material textil según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 que comprende un soporte de material textil y un revestimiento ignífugo, comprendiendo el procedimiento:
 - depósito de una composición acuosa ignífuga que comprende:
 - (i) nanopartículas de un agente ignífugo mineral seleccionado del grupo constituido por monohidróxido de aluminio (AlOOH), trihidróxido de aluminio ($\text{Al}(\text{OH})_3$) y una mezcla de éstos y
 - (ii) poli(alcohol vinílico),
 - secado para obtener el revestimiento ignífugo.
12. Procedimiento para la fabricación de un material textil según la reivindicación 11, caracterizado por que la composición acuosa comprende en masa, con respecto a la masa total de materia sólida en la composición:
 - (i) 50 a 90% de nanopartículas de monohidróxido de aluminio y/o de trihidróxido de aluminio,
 - (ii) 10 a 50% de poli(alcohol vinílico).
13. Procedimiento para la fabricación de un material textil según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado por que la composición acuosa ignífuga tiene una viscosidad inferior a 10 Pa.s, preferiblemente inferior a 5 Pa.s, en particular inferior a 3 Pa.s, viscosidad correspondiente a la viscosidad Brookfield.
14. Procedimiento para la fabricación de un material textil según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por el hecho de que la composición acuosa ignífuga tiene un pH comprendido entre 2 y 6, preferiblemente entre 3 y 5.

15. Procedimiento para la fabricación de un material textil según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado por el hecho de que la composición acuosa ignífuga contiene en masa, con respecto a la masa total de la composición acuosa ignífuga:

- 5 5% a 40%, preferiblemente 8% a 15%, de nanopartículas de monohidróxido de aluminio y/o de trihidróxido de aluminio,
- 2% a 15%, preferiblemente 5% a 10%, de poli(alcohol vinílico).