

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 602**

21 Número de solicitud: 201400338

51 Int. Cl.:

B27K 5/02 (2006.01)

B44F 1/08 (2006.01)

C09K 11/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

16.04.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.10.2015

71 Solicitantes:

GAGO ARRIBAS, Javier (100.0%)
C/ Jaume Coll Mestre, N° 22, P04-1
08100 Mollet del Vallés (Barcelona) ES

72 Inventor/es:

GAGO ARRIBAS, Javier

54 Título: **Procedimiento para producir efecto luminiscente en superficies o pavimentos de madera y artículos obtenidos por el mismo**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a un procedimiento sencillo y eficaz para producir un acabado de efecto luminiscente en superficies o pavimentos de madera basado en el uso de composiciones de aluminato de estroncio activado con europio ($\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}$). El procedimiento comprende las siguientes etapas: fijar sobre la superficie de madera un recubrimiento de pigmento fosforescente en forma de suspensión, su forma de preparación mediante un proceso de suspensión secuencial del pigmento en vehículos apropiados, el secado de la suspensión de recubrimiento y la aplicación de un recubrimiento impermeable de acabado final. El procedimiento consigue que los pavimentos de madera produzcan luminiscencia de larga duración en ausencia de luz y se visualice ésta de manera especial sobre el contorno de sus vetas características. Igualmente se garantiza que los artículos tratados mediante este procedimiento presenten una excelente calidad en su acabado, así como una extensa durabilidad del efecto fosforescente.

ES 2 548 602 A1

**PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR EFECTO LUMINISCENTE EN
SUPERFICIES O PAVIMENTOS DE MADERA y ARTÍCULOS OBTENIDOS
POR EL MISMO**

5

DESCRIPCIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

10

La presente invención se enmarca en el sector relacionado con el tratamiento y la decoración de superficies o pavimentos de madera, y más específicamente en métodos o procedimientos para conseguir propiedades luminiscentes sobre sustratos de madera en general.

15

OBJETO DE LA INVENCION

20

La presente invención se refiere a un procedimiento para conseguir que las superficies extendidas o pavimentos de madera tales como parquets, tarimas, entre otros, tengan características luminiscentes cuando después de estar expuestas a una energía electromagnética, se produzca como resultado una luminiscencia de larga duración en ausencia de dicha energía.

25

Más específicamente, la invención se refiere a un procedimiento para fijar un pigmento en suspensión de carácter fosforescente sobre la superficie de madera, su modo de preparación en un vehículo apropiado con reología óptima para su aplicación directa, el acabado final que garantiza su calidad y protección, así como los artículos de madera tratados mediante este

35

procedimiento.

El procedimiento de la presente invención consigue que los pavimentos de madera produzcan fosforescencia de larga duración en ausencia de luz y de manera especial se visualice sobre el contorno de sus vetas características. Igualmente se garantiza que los artículos tratados mediante este procedimiento presenten una excelente calidad en su acabado así como una extensa durabilidad del efecto luminiscente.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

De manera general los artículos de madera han sido ampliamente utilizados para fines de decoración residencial y especialmente como material de pavimentación. La madera es un material que aporta confort, belleza y calidez, de ahí que difícilmente otro producto usado para pavimentar o decorar pueda igualar a la madera.

Uno de los aspectos más engorrosos y delicados en los pavimentos o extensiones de madera es el acabado, por lo que cualquier tratamiento adicional o diferente a los convencionalmente utilizados en el estado de la técnica debe ofrecer la misma seguridad y calidad, de ahí que el procedimiento de la invención tenga como premisa esta condición.

La presente invención ofrece una nueva alternativa de acabado para los pavimentos o superficies de madera, mediante la introducción de un tratamiento sencillo y eficaz, para conseguir que dichas superficies posean características luminiscentes. Esta nueva característica no ofrece solamente una solución

decorativa sino también una utilidad práctica de carácter general, relacionada con la seguridad de las personas en condiciones donde se produce una carencia ya sea prevista o imprevista de luz, por lo que la
5 invención es aplicable tanto en el sector residencial como en lugares públicos.

La "luminiscencia" consiste en el proceso de emisión de luz, cuyo origen no radica exclusivamente en
10 excitación a las altas temperaturas, sino que por el contrario, también se produce en una forma de "luz fría" en la que la emisión de radiación lumínica es provocada en condiciones de temperatura ambiente o baja.

15 Este último fenómeno ocurre fundamentalmente, cuando un sólido recibe energía procedente de una radiación incidente, esta es absorbida por su estructura electrónica y posteriormente es de nuevo emitida cuando los electrones vuelven a su estado natural.

20 En dependencia de la energía que origina la luz es posible hablar de varias clases de luminiscencia y dentro de estas la fosforescencia, que consiste en una luminiscencia que se produce y perdura una vez que se
25 haya cortado la excitación.

Los pigmentos fosforescentes son aquellos donde la excitación por una onda visible particular o radiación ultravioleta produce una emisión de luz más
30 allá de la propia excitación.

Después de cesar la luminiscencia y renovar la exposición a la luz, el material vuelve a absorber energía luminosa y exhibe nuevamente propiedades
35 luminiscentes en la oscuridad, generando un ciclo claro

de absorción, acumulación y emisión de luz.

Se conocen en la actualidad varias sustancias con propiedades fosforescentes como los sulfuros, óxidos de aluminato de metal, silicatos y varios óxidos tierras raras. El tipo más común de pigmento fosforescente es el de la estructura cristalina del sulfuro de Zinc, con presencia de elementos o sustancias activadoras y coactivadoras, que son las responsables de brindar las propiedades luminiscentes al material, por lo que su naturaleza y concentración determinan en buena medida las características de excitación y emisión de fósforo.

Dentro de las sustancias activadoras conocidas se encuentran el cobre, formando por ejemplo el ZnS:Cu, probablemente el más común de los fósforos de sulfuro de zinc, otros activadores pueden ser el aluminio, plata, oro, manganeso, galio, indio, escandio, cerio, terbio, europio u otros elementos tierras raras y halógenos.

A pesar de la difusión general y el uso frecuente de los pigmentos de sulfuro de zinc por ejemplo ZnS:Cu en múltiples aplicaciones, se han descrito ampliamente en la literatura técnica sus desventajas en cuanto a su descomposición fotolítica frente a la luz ultravioleta, lo que implica un deterioro gradual de sus características de acumulación y emisión de luz.

Otra desventaja asociada a este tipo de pigmento es que se necesitan grandes cantidades de pigmentos para obtener una luminiscencia satisfactoria así como una fosforescencia de larga duración.

Recientemente se ha desarrollado un nuevo grupo de fósforos fosforescentes que absorben y emiten luz en el espectro visible, tal como se describe en las patentes US 5,424,006 y US 5,686,002 de Murayama y
5 colaboradores.

Estos fósforos tienen una estructura cristalina definida y son aluminatos de óxido metálico sumamente estables químicamente, que contienen uno o más de los
10 elementos tales como: estroncio, calcio, magnesio y bario, activados por europio y, al menos un coactivador, tal como iterbio, disprosio, neodimio, samario, torio y similares para formar un fósforo fosforescente, tal como $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}$, Dy, que emite luz verde aproximadamente a
15 520 nm, $\text{CaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}$, Nd o Sm, que emite luz azul aproximadamente a 442 nm, $\text{SrO}_5\text{CaO}_5\text{Al}_2\text{O}_4:\text{Eu}$, Dy, que emite luz verdosa aproximadamente a 490 nm y $\text{BaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}$, Nd que emite luz verde aproximadamente a 500 nm.

Estos nuevos fósforos tienen como característica que resisten a la intemperie, es decir no se descomponen fácilmente al ser expuestos a la luz ultravioleta, tal como la luz del Sol y pueden usarse tanto en lugares exteriores como interiores. Los nuevos fósforos tienen
20 una fotoluminiscencia que es de 3 a 12 veces más brillante que la de los fósforos fosforescentes de sulfuro comparables a los 10 min tras la estimulación, y aproximadamente de 17 a más de 37 veces más brillantes a
25 los 100 min tras la estimulación; además, la fotoluminiscencia de estos fósforos todavía es visible
30 de 15 a 24 h o más tras una única estimulación.

Los pigmentos de aluminatos de estroncio (SrAl_2O_4), en particular, poseen excelentes propiedades
35 como pigmentos fosforescentes. Estos compuestos exhiben

por ejemplo una iluminación sobresaliente en el espectro humano de emisión visible en un pico de longitud de onda cercano a 520 nm y adicionalmente exhiben un eficiente y amplio espectro de excitación, incluso, en longitudes de ondas cortas correspondiente a la luz ultravioleta. Además manifiestan una elevada luminiscencia de larga duración de 5 a 10 veces superior a los fósforos convencionales de ZnS:Cu y una atenuación gradual de su efecto luminiscente en el tiempo.

10

Los fósforos de óxido de aluminatos de metal alcalino desarrollados por Murayama y colaboradores fueron desarrollados en respuesta a los problemas encontrados en los fósforos de sulfuro de zinc relacionados con su tendencia a descomponerse frente a la radiación ultravioleta en presencia de humedad, lo cual hace desventajoso su uso en lugares exteriores con exposición a la luz solar, así como problemas de insuficiente duración de la luminosidad. Sin embargo, estos compuestos de aluminatos de metal presentan como inconveniente con relación a los sulfuros de zinc en que requieren más tiempo y/o iluminación para alcanzar la luminancia de saturación, así como su mayor vulnerabilidad al agua y la humedad.

25

A partir de los inconvenientes asociados tanto a unos u otros tipos de fósforos que se utilizan en la actualidad, se ha planteado dentro del estado de la técnica la necesidad de adaptarse al uso específico de cada tipo de fósforo en cuanto a: las condiciones en que se produce la excitación, la cantidad de pigmento necesaria para lograr la fosforescencia deseada, la necesidad de desarrollar nuevas formulaciones resistentes al agua capaces de proteger las partículas fosforescentes y la necesidad de protección del pigmento

35

contra la radiación ultravioleta cuando se utilizan fósforos de sulfuro.

Debido a las ventajas proporcionadas por los pigmentos de aluminatos de metal, fundamentalmente el aluminato de estroncio, muchos trabajos se han enfocado al desarrollo de nuevas formulaciones o composiciones que lo contienen, así como procedimientos que usan los óxidos de aluminatos de metal para conferir propiedades luminiscentes a diferentes materiales y sustratos, así como su uso en una amplia variedad de aplicaciones comerciales, tales como señales de aviso, señales direccionales y de tráfico, pasos peatonales, cascos de bomberos, señales para la prevención de accidentes, ropa protectora, equipamiento deportivo, etc. También se han utilizado ampliamente en materiales termoplásticos, elastoméricos y materiales de goma, así como fibras textiles entre otros.

Sin embargo, poco se ha divulgado sobre el uso de estos pigmentos sobre sustratos de madera y más específicamente sobre acabados de superficies extendidas o pavimentos de madera.

En el estado de la técnica aparecen algunos elementos relacionados con la invención en cuestión, aunque ninguno de ellos aporta las mismas soluciones de la invención.

Por ejemplo, en la patente US 5,674,437, Gisel describe un método para conseguir propiedades luminiscentes en materiales de fibra por combinación de un óxido de aluminato de metal con un polímero termoplástico, el cual es calentado, mezclado y extruído en la fibra. El material luminiscente comprende un polímero termoplástico tal como el polipropileno,

poliamidas, poliésteres, polimetacrilatos, poliacrilatos, policarbonatos, cloruro de polivinil, poliestireno, poliuretano, resinas de acrilato, polímeros halogenados o mezclas. Los pigmentos de óxido
5 de aluminatos de metal se seleccionaron de estroncio, calcio o bario, con o sin magnesio y contienen como activador europio y coactivador lantano, cerio, entre otros.

10 En la patente US 5,698,301, Yonetani y colaboradores describen artículos fosforescentes, los cuales tienen una capa fosforescente y una capa de resina transparente secuencialmente superpuesta sobre una capa reflectiva. La capa fosforescente utiliza el
15 SrAl_2O_4 como pigmento fosforescente. Opcionalmente se emplea una capa adhesiva y una capa de liberación, las cuales pueden ser superpuestas secuencialmente sobre la superficie opuesta de la capa reflectiva.

20 En la patente US 5,607,621, Ishihara y colaboradores describen un método para producir una resina sintética fosforescente seleccionada del grupo acrílico, homopolímeros, copolímeros, poliamidas o poliestireno, que contiene el pigmento SrAl_2O_4 y otros
25 aditivos dispersantes y estabilizantes, así como artículos tratados mediante esta resina.

A la vista de lo expuesto hasta ahora, parece, por lo tanto, que la utilización de compuestos de
30 aluminatos de metal activado para conseguir características fosforescentes son ampliamente abordadas en algunas de sus aplicaciones, pero se desconoce por parte del inventor de algún método o procedimiento para dotar de estas características a las superficies
35 extensas o pavimentos de madera mediante el uso de este

tipo de fósforo.

De ahí que exista la necesidad aún no satisfecha de desarrollar un procedimiento sencillo y eficaz para
5 obtener superficies extendidas o pavimentos de madera con carácter luminiscente sin alterar la calidad del acabado de la superficie y la durabilidad del efecto fosforescente en el tiempo.

10 **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

El procedimiento de la presente invención comprende las etapas de incorporación o fijación de un pigmento fosforescente, específicamente el aluminato de
15 estroncio activado con europio, su particular modo de preparación a partir de una suspensión secuencial del pigmento en dos vehículos de diferente reología de partida, para dar lugar a una suspensión de reología óptima, su modo de aplicación y distribución sobre la
20 superficie y un recubrimiento final impermeabilizante o repelente al agua que garantice tanto la calidad del acabado como la conservación de las propiedades luminiscentes de la superficie en el tiempo.

25 Para ilustrar y facilitar la comprensión de la descripción de la invención se utilizarán las siguientes definiciones:

El término "suspensión" se refiere a una mezcla
30 heterogénea formada por un sólido en polvo y/o pequeñas partículas no solubles (fase dispersa) que se dispersan en un medio líquido (fase dispersante o dispersora).

El término "dispersión" se refiere a la
35 generación de una suspensión de sólidos estable con unas

características reológicas definidas.

5 El término "humectación" se refiere a la primera etapa de un proceso de dispersión de sólidos, donde el aire es desalojado de la superficie de las partículas y reemplazado por el medio (dispersante, vehículo), permitiendo que las partículas se mojen y sumerjan en éste (humectación del sólido).

10 El término "vehículo" se refiere a una sustancia que suele ser inerte de naturaleza acuosa u oleosa. Esta puede ir acompañada o no de otros excipientes, facilita la incorporación de los elementos y da consistencia y forma a una preparación.

15 El término "dispersabilidad" se refiere a la facilidad con que los aglomerados de un pigmento se pueden separar mediante la dispersión en un vehículo. Algunos vehículos proporcionan mayor dispersabilidad que
20 otros.

El término "textura" se emplea para describir los efectos de la combinación del tamaño de las partículas de la aglomeración y de la dispersabilidad.
25 Se dice que un pigmento tiene buena textura cuando contiene partículas pequeñas que se separan rápidamente mediante un esfuerzo moderado de molienda y se obtiene una intensidad aceptable, así como brillo, poder cubriente y tersura de la película protectora.

30 El término "suspensión inicial del pigmento" se refiere en la memoria a la primera mezcla del polvo de pigmento fosforescente en el primer vehículo de suspensión o base.

35

El término "suspensión final del pigmento" se refiere en la memoria a la mezcla de la "suspensión inicial del pigmento" en el segundo vehículo de suspensión o base.

5

Para llevar a cabo el procedimiento de la presente invención se prepara inicialmente una suspensión de pigmento que debe ser preparada preferiblemente en el momento de su utilización.

10

El pigmento fosforescente que se utiliza es el de aluminato de metal, específicamente aluminato de estroncio activado con europio y el contenido de pigmento en la suspensión final de aplicación está definido en un rango de concentración másica de 0,1 a 10% (m/v).

15

Con relación al contenido de pigmento necesario para llevar a cabo la invención, el inventor encontró que cuando el contenido de pigmento de SrAl_2O_4 es menor del 0,1% (m/v) en la suspensión final, la fosforescencia producida sobre la superficie de la madera no tendrá suficiente intensidad ya que la cantidad de pigmento es excesivamente pequeña y no será percibida fácilmente en la oscuridad.

25

Por el contrario, si el contenido de pigmento en la suspensión final excede el 10% (m/v), aunque en efecto se produzca una fuerte luminiscencia, la excesiva cantidad de pigmento impedirá una buena dispersabilidad del pigmento en la base o vehículo inicial ya que se partiría de una concentración másica del 20% (m/v).

30

El pigmento puede emitir cualquier color y presentar un tamaño de partícula en el rango de 10 a

35

60 μm , más específicamente en el rango de 20 a 40 μm . Si el tamaño de partícula es menor de 10 μm la intensidad y brillantez de la luminiscencia estarán considerablemente disminuidas. Por el contrario con un tamaño de partícula mayor a 60 μm la luminiscencia será alta pero la suspensión final no presentará una textura idónea y una homogeneidad suficiente para aplicarla y distribuirla adecuadamente sobre la superficie.

10 Para lograr una óptima dispersión del pigmento se realiza un proceso de suspensión de forma secuencial en un vehículo apropiado, para ello se utilizan dos tipos de bases fijadoras de base de agua y con diferente grado de tixotropía.

15 Por un lado, una primera base para una suspensión inicial o humectación de los sólidos, que permita la suspensión del polvo de pigmento y por otro lado, una segunda base de mayor viscosidad donde se mezcla la suspensión inicial en una proporción 1:1, hasta lograr mediante un proceso de mezclado una suspensión fluida y homogénea con una reología óptima, de forma tal que se obtengan ventajosamente los siguientes resultados: que se evite la rápida sedimentación del pigmento en el momento de su aplicación, que pueda distribuirse sobre la superficie y que se seque convenientemente.

30 La suspensión inicial de pigmento se realiza sobre una base fijadora de base de agua que se selecciona del grupo poliuretano o acrílico, ya que estos tipos de materiales permiten que la madera respire adecuadamente, favoreciendo la rápida evaporación de los restos de humedad y un óptimo secado. Igualmente, se prefiere que la base sea traslúcida y transparente y que

contenga una concentración másica de pigmento en la suspensión inicial en un rango entre 0,2 y 20% (m/v).

5 Para favorecer la humectación, homogenización y fluidización del pigmento en la suspensión inicial, la base seleccionada debe tener una viscosidad inicial en el momento de su preparación en un rango comprendido entre 0,2 y 0,35 Pa·s a 25 °C y la mezcla y homogenización de la suspensión se realiza mediante una
10 agitación lenta durante 10 min, con el objetivo de evitar daños en la estructura del pigmento durante este proceso.

15 La segunda base de pintura de base de agua se selecciona igualmente del grupo poliuretano o acrílico pero con una viscosidad inicial, en el momento de la preparación, ligeramente superior a la base de la suspensión inicial, preferentemente en el rango comprendido entre 0,8 y 1,5 Pa·s a 25 °C.

20 Si bien es cierto que generalmente los pigmentos dispersados en un vehículo aumentan su viscosidad, es conveniente y hasta necesario que el espesamiento producido por el pigmento sea limitado, por lo que el
25 inventor ha encontrado las condiciones óptimas de concentración de pigmento, tamaño de partícula y forma de preparación de la suspensión del pigmento hasta lograr una suspensión ideal para tratar pavimentos de madera.

30 Por ejemplo, el hecho de realizar una suspensión secuencial del pigmento en dos vehículos de tixotropía ligeramente diferentes permite en primer lugar lograr en la primera suspensión una dispersión suave y controlada
35 del pigmento. Esto se logra, desde la primera fase de

humectación del polvo, de forma tal que el aire es desalojado de la superficie de las partículas y reemplazado por el medio o vehículo, en este caso, la base fijadora inicial, hasta la dispersión en pequeñas
5 partículas con ayuda de una agitación mecánica suave sin necesidad de añadir ningún agente dispersante ni estabilizador.

La mezcla de la suspensión inicial con la
10 segunda base fijadora, realizada en una proporción 1:1 se homogeniza igualmente mediante agitación lenta durante 10 min, obteniéndose una suspensión de pigmento final macroscópicamente homogénea con una concentración
15 másica de pigmento en el rango de 0,1 a 10% (m/v) y una viscosidad y textura adecuadas para su aplicación sobre la superficie.

La suspensión final puede distribuirse en una sola capa sobre la superficie utilizando diferentes
20 procedimientos, ya sea mediante rodillo, paletina, pulverización o aspersión mecanizada de fabricación en serie.

Una vez aplicada la suspensión final, se realiza
25 un proceso de secado con el objetivo de eliminar toda el agua contenida, así como cualquier resto de humedad residual, factor este de gran importancia para lograr una correcta fijación del pigmento, así como el mantenimiento de sus características físico-químicas.

30 El procedimiento de secado se realiza fundamentalmente por evaporación atmosférica durante 24 h o mediante cualquier procedimiento de secado efectivo, ya sea bajo condiciones naturales o secado
35 industrial, tales como secado en seco, mediante lámparas

de secado infrarrojo, ultravioleta o cualquier otro procedimiento de secado que no implique elevadas temperaturas que puedan dañar al pigmento.

5 Una vez finalizado el procedimiento de secado, se dota finalmente a la superficie de un revestimiento de capa única y transparente de pigmento fosforescente, estableciéndose un contacto de unión permanente con la superficie.

10

 Como paso final del procedimiento, se aplica un revestimiento de acabado final, preferiblemente impermeable o repelente al agua con el objetivo proteger el pigmento y darle una acabado final a la madera de
15 calidad.

 El revestimiento de acabado final se selecciona del tipo barniz o laca, proporcionando una excelente apariencia visual.

20

 Una vez conseguida la fijación del pigmento y sometida la superficie a una exposición ya sea programada o continua de luz, se observa en ausencia total de luz y de manera sorprendente una luminiscencia
25 intensa y brillante de larga duración, especialmente con mayor intensidad y definición dentro de la estructura de las vetas de la madera.

 La superficie de madera o artículos de madera
30 tratados mediante este procedimiento presentarán un acabado natural y de calidad bajo condiciones diurnas o naturales de iluminación y las vetas características de la madera se presentarán iluminadas en ausencia de luz.

El inventor demostró que opcionalmente, según el gusto del usuario, la madera puede teñirse o pintarse previamente de cualquier color que se desee, siempre y cuando se deje secar convenientemente.

5

Una vez seca la superficie de madera pintada se trata dicha superficie con el procedimiento descrito de fijación del pigmento y acabado final, obteniéndose el mismo resultado de luminiscencia que en el caso de la madera sin pintar. De ahí que el procedimiento es efectivo tanto para madera previamente pintada o sin pintar.

Por tanto, el procedimiento de la invención para conseguir propiedades luminiscentes en superficies de madera, a partir de fósforos de aluminato de estroncio, es un procedimiento sencillo y efectivo ya que ofrece una serie de resultados ventajosos que incluyen: el uso de una menor cantidad de pigmento fosforescente para producir el efecto deseado con una intensidad de luz incrementada, una suspensión óptima de pigmento obtenida de forma secuencial a partir de vehículos o bases comercialmente disponibles sin necesidad de usar excipientes adicionales como dispersadores o estabilizantes, la obtención de superficies de madera luminiscentes resistentes a la luz ultravioleta, así como la protección del pigmento de la humedad y como consecuencia la duración del efecto en el tiempo.

30

El procedimiento de la presente invención podrá ser utilizado fundamentalmente sobre sustratos de madera noble que se seleccionan del grupo nogal, roble, haya, fresno, cerezo, arce, jatoba, wengué, bambú, merbau, iroko o cualquier otra madera noble que se utilice en

35

superficies de pavimentación o paneles de madera en general.

5 El procedimiento de la presente invención es especialmente útil en superficies o pavimentos de madera, fundamentalmente en parqués ya sea multicapas o flotante, soporte machihembrado, tarimas de madera maciza interior o exterior, zócalos, pletinas, entre otros artículos de uso similar.

10

Los artículos de madera tratados mediante este procedimiento podrán ser utilizados tanto en espacios interiores como exteriores, manteniendo sus propiedades luminiscentes ya sea ante la exposición de rayos ultravioletas o bajo condiciones de humedad sin que sus propiedades luminiscentes sean afectadas por un largo período de tiempo.

20 Igualmente, los pavimentos tratados con este procedimiento serán de gran utilidad en lugares públicos que sean cerrados tales como discotecas, hospitales, residencias de ancianos, ofreciendo una utilidad práctica de seguridad y protección en caso de ausencia repentina de luz eléctrica durante la noche e incluso evitar la caída de ancianos, niños o discapacitados cuando se levantan durante la madrugada.

30 El procedimiento de la presente invención, dentro de sus características esenciales, podrá ser utilizado y llevarse a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle a la expuesta en la descripción, tanto a nivel profesional para tratamiento de superficies o pavimentos de madera "in situ", ya sea en restauración o en superficies de nuevo uso.

35 Igualmente podrá ser utilizado a nivel industrial,

siempre y cuando se alcancen las mismas ventajas que se desean obtener al tenor de las reivindicaciones.

5 Los ejemplos que se describen a continuación como modo de realización servirán para ilustrar la invención, pero no deben considerarse limitativos de la misma.

Ejemplo 1

10

Una tarima maciza de roble de 22 mm de espesor fue preparada convencionalmente y posteriormente tratada con una suspensión de aluminato de estroncio activado con europio, para conseguir efecto luminiscente sobre la superficie de la tarima en ausencia de luz.

15

El pigmento fosforescente utilizado, contenía un tamaño de partículas en el rango de 20-40 μm y una emisión de color verde. El pigmento fosforescente utilizado en este ejemplo de realización fue suministrado comercialmente por la empresa Materiales Inteligentes, S.L. (Valencia, España).

20

El vehículo de suspensión utilizado fueron dos bases fijadoras de base de agua, transparentes y traslúcidas para la preparación de la suspensión inicial y final del pigmento y se adquirieron con el nombre comercial registrado *BONA*[®] del fabricante Bona AB, (Malmö, Suecia).

25

30

Ambas bases de agua se diferenciaron entre sí por sus características reológicas iniciales. Por una parte, la primera base fijadora utilizada para realizar suspensión inicial del pigmento tenía una viscosidad inicial de partida en un rango de 0,25 a 0,3 Pa·s a 25 °C

35

y la segunda base fijadora para realizar la suspensión final del pigmento tenía una viscosidad inicial de partida en un rango de 0,8 a 1,3 Pa·s a 25 °C.

5 Para la realización de este experimento se probaron diferentes preparaciones con varias concentraciones de pigmento, tal como se describe en la tabla 1.

10 Tabla. 1 Concentraciones de pigmento en la suspensión inicial y final.

Cantidad de pigmento (g)	Volumen de base inicial (mL)	Conc. de pigmento suspensión inicial (% m/v)	Conc. de pigmento suspensión final (% m/v)
15	500	2,0	1,02
25	500	5,0	2,5
45	500	9,0	4,5
100	500	20,0	10,0
150	500	30,0	15,0

15 La suspensión inicial de pigmento se preparó vertiendo primeramente 500 mL de la base de agua (BONA STAIN BASE US0000) en una vasija de mezcla, agitando suavemente mediante un medio de agitación.

20 Posteriormente se agregó despacio una cantidad adecuada de pigmento, tal como aparece descrito en la tabla 1, hasta obtener una suspensión suave y uniforme.

Una vez obtenida la suspensión inicial del pigmento, se introdujo en la misma vasija de mezcla otra

base fijadora base de agua (BONA STAIN UP0051) de mayor viscosidad y en una proporción 1:1, dejándose agitar lentamente durante 10 min hasta obtener una suspensión homogénea de pigmento con una reología final adecuada para su aplicación como recubrimiento sobre la superficie de madera.

Inmediatamente después de obtener la suspensión final, se procedió a su aplicación, mediante un rodillo, generando una capa fina de recubrimiento de la suspensión de pigmento fosforescente sobre la tarima.

Una vez que la superficie se mostró totalmente cubierta por el recubrimiento de la suspensión fosforescente se procedió a la etapa de secado bajo condiciones atmosféricas durante 24 h, donde se logró el secado del recubrimiento, así como la correcta fijación del pigmento.

Después de obtenida la superficie de madera con un pigmento incorporado, se procedió a aplicar un recubrimiento impermeable y de acabado final, que en este caso fue un barniz especial para maderas y uso en exteriores, siguiendo el procedimiento convencional de aplicación de barnices para este tipo de superficies. El barniz utilizado en esta realización particular fue obtenido comercialmente bajo el nombre comercial registrado QUIDEXIL® del fabricante de barnices y adhesivo Quide S.A. (Gipuzkoa, España).

El resultado obtenido después de seguir la secuencia de pasos del procedimiento, que incluyó como tratamiento intermedio la fijación del pigmento tal como se ha descrito, dio como resultado una tarima de roble de color natural con un excelente acabado, sin sospecha

de encontrarse dotada de pigmento alguno bajo condiciones de iluminación, ya sea natural o artificial.

Una vez concluido el procedimiento, se expuso la
5 tarima durante 6 h a diferentes condiciones de
iluminación tales como: iluminación natural en
habitaciones pequeñas, al aire libre, iluminación
fluorescente y radiación ultravioleta.

10 Luego de la fase de iluminación y en ausencia de
luz, se obtuvo como resultado una tarima de roble dotada
de características luminiscentes de notable intensidad y
brillantez, visualizada especialmente en las vetas
características de la madera, donde presumiblemente se
15 concentran las partículas de pigmento, mostrando una
especial luminiscencia con una duración de más de 12 h.

De las diferentes suspensiones realizadas a
varias concentraciones másicas de pigmento, se obtuvo
20 que a mayores concentraciones másicas de pigmento en la
suspensión inicial, por ejemplo, concentraciones entre
30 y 40% (m/v) se obtuvo una suspensión difícil de
homogenizar debido al aumento considerable de la
viscosidad tanto de la suspensión inicial como final y
25 como consecuencia una suspensión difícilmente manejable
para su aplicación como recubrimiento sobre la
superficie de madera. De ahí que los mejores resultados
alcanzados tanto en términos de dispersabilidad del
pigmento como en la calidad de la suspensión final fue
30 principalmente en aquellas preparaciones que presentaron
un rango de concentración másica de pigmento entre el
1,5 y 4,5% (m/v) de concentración másica de pigmento en
la suspensión final, al igual que un aumento de la
intensidad de la iluminación en la medida en que
35 aumentaba la concentración del pigmento.

Ejemplo 2

5 El procedimiento fue desarrollado sobre
diferentes tipos de maderas nobles. Un grupo de éstas
fueron pintadas previamente con diferentes colores antes
del procedimiento y otro grupo no fueron pintadas y se
mantuvieron de forma natural.

10 La concentración másica de pigmento seleccionada
en la suspensión final mediante el procedimiento fue de
2,5% (m/v).

15 Se utilizaron tarimas de diferentes tipos de
maderas nobles seleccionadas del grupo roble, nogal y
merbau.

20 El primer grupo de estas fueron pintadas
previamente de tres colores diferentes: blanco, azul y
negro y se dejaron secar completamente. El segundo grupo
no recibió ningún tipo de tratamiento con pintura de
color.

25 Una vez secadas las tarimas pintadas, se aplicó
el procedimiento tal como se ha descrito en el ejemplo
1, a una concentración másica de pigmento de 2,5% en la
suspensión final.

30 Los resultados de estos ejemplos mostraron que
el procedimiento fue efectivo para los diferentes tipos
de madera noble utilizados. Se visualizó una excelente
calidad de acabado en todos los casos, así como
fosforescencia de intensidad agradable, especialmente en
el contorno de las vetas de la madera y un efecto de
35 iluminación de larga duración.

Tanto en el caso de la madera pintada previamente como en el caso de la madera no pintada, se obtuvieron similares resultados de fosforescencia, lo cual confirma que el procedimiento que incluye la fijación del pigmento es efectivo, aún cuando se pinta la superficie previamente siendo el efecto totalmente independiente del color utilizado.

10 Ejemplo 3

Se desarrolló el procedimiento descrito en el ejemplo 1, pero utilizando pigmento de aluminato de estroncio (SrAl_2O_4) activado con europio de diferentes tamaños de partículas. Para ello se seleccionaron tres rangos diferentes: 12-20 μm , 20-35 μm y 40-60 μm .

El soporte o sustrato utilizado en este caso para la realización de la invención fue un parquet multicapas flotante de roble natural.

Después de realizado el procedimiento para cada una de las preparaciones obtenidas se obtuvo como resultado que al aumentar el tamaño de la partícula del pigmento se incrementó la luminosidad, el brillo y la duración de la fosforescencia en ausencia de luz hasta 48 h en el caso del mayor rango de tamaño de partícula, correspondiente a 40-60 μm . Sin embargo, en este rango no se logró macroscópicamente una buena textura de la suspensión final provocada por la poca dispersabilidad del pigmento en el vehículo de la base tanto en la suspensión inicial como en la suspensión final, ofreciendo un recubrimiento de película algo rugosa y áspera al tacto.

35

Los mejores resultados obtenidos en cuanto a las características de la suspensión final para su aplicación, el brillo, la calidad del acabado y la duración de la luminosidad se alcanzaron con aquellas suspensiones de pigmento que contenían aluminato de estroncio con un tamaño de partículas en el rango de 20-40 μm .

REIVINDICACIONES

1.Procedimiento para producir efecto luminiscente en superficies o pavimentos de madera, caracterizado porque
5 comprende las etapas de:

a) dotar a la madera de un recubrimiento de pigmento fosforescente en forma de suspensión en un vehículo apropiado de reología óptima, basada en composiciones de
10 aluminato de estroncio (SrAl_2O_4) activado con europio (Eu).

b) secar el recubrimiento de la suspensión de pigmento sobre la superficie.
15

c) dotar a la superficie de un recubrimiento impermeable de acabado final.

2.Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el pigmento de aluminato de estroncio activado con europio ($\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}$) contenido en la suspensión presenta un tamaño de partícula media entre 20 y 40 μm .

3.Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la aportación del pigmento se realiza mediante la suspensión inicial de éste en una base fijadora de base de agua como vehículo de suspensión.
25

4.Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la base fijadora de la suspensión inicial de pigmento es traslúcida y transparente con una viscosidad de partida en el rango de 0,20 a 0,35 Pa·s a
30 25 °C.

5. Procedimiento según las reivindicaciones 3 a 4, caracterizado porque la suspensión inicial presenta una
5 concentración másica de pigmento de 0,2% a 20% (m/v).

6. Procedimiento según las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque la suspensión inicial de pigmento obtenida se mezcla, en una proporción 1:1, en una base
10 fijadora de base de agua para obtener la suspensión final de pigmento.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque la mezcla de la suspensión inicial
15 con la base fijadora final se realiza mediante agitación lenta durante 10 min.

8. Procedimiento según las reivindicaciones 6 a 7, caracterizado porque la base fijadora de base de agua de
20 la suspensión final es traslúcida y transparente y presenta una viscosidad de partida en un rango de 0,8 a 1,5 Pa·s a 25 °C.

9. Procedimiento según las reivindicaciones 3 a 8,
25 caracterizado porque la base fijadora de base de agua de la suspensión inicial y final se selecciona del grupo poliuretano o acrílico.

10. Procedimiento según las reivindicaciones 6 a 8
30 caracterizado porque la suspensión final del pigmento obtenida se aplica y distribuye sobre la superficie de madera en forma de una capa fina de recubrimiento.

11. Procedimiento según la reivindicación 10
35 caracterizado porque la aplicación de la suspensión

final del pigmento sobre la superficie se realiza mediante rodillo, paletina, pulverización o aspersión mecanizada de fabricación en serie.

5 12.Procedimiento según las reivindicaciones 10 y 11 caracterizado porque la suspensión final de pigmento opcionalmente puede aplicarse sobre superficies secas de madera, pintadas previamente de cualquier color.

10 13.Procedimiento según las reivindicaciones 10 y 11, caracterizado porque la aplicación de la suspensión final de pigmento se realiza sobre una superficie de madera que se selecciona del tipo roble, nogal, haya, fresno, cerezo, arce, jatoba, wengué, bambú, merbau,
15 iroko o cualquier otra madera noble que se utilice en superficies de pavimentación.

 14.Procedimiento según la reivindicación 1 donde el proceso de secado se realiza por: secado atmosférico
20 durante 24 h, secado por calor seco o por medio de lámpara de secado infrarrojo o ultravioleta.

 15.Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el recubrimiento impermeable de
25 acabado final se aplica posteriormente al proceso de secado de la capa de recubrimiento sobre la madera de la suspensión final del pigmento.

 16.Procedimiento según las reivindicaciones de 1 caracterizado porque el recubrimiento de acabado final
30 impermeable se selecciona del tipo laca o barniz, traslúcido y transparente.

 17.Composición de la suspensión final utilizada como
35 capa de recubrimiento según el procedimiento de las

reivindicaciones 6 a 12, caracterizada porque presenta una concentración másica de pigmento en el rango de 0,1 al 10% (m/v) en un vehículo de base de agua de reología óptima para su aplicación.

5

18. Artículos de madera tratados de acuerdo con el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizados porque la superficie de la madera se presenta visualmente de forma natural u opcionalmente con color bajo condiciones naturales diurnas de 10 iluminación, y emisión de fosforescencia sobre las vetas características de la madera en ausencia de luz.

19. Artículos de madera tratados de acuerdo con el 15 procedimiento de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizados porque se seleccionan del tipo parquets, tarimas de madera maciza, zócalos o pletinas.

20. Artículos de madera tratados de acuerdo al 20 procedimiento de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizados porque pueden ser utilizados tanto para uso en espacio interior como exterior sin que pierdan sus propiedades luminiscentes.



- ②① N.º solicitud: 201400338
②② Fecha de presentación de la solicitud: 16.04.2014
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	LUMI LT "Water based Fast Dry Glow Paint- PWBG" Datasheet [en línea] 05.03.2013 [recuperado el 30.10.2013] Recuperado de Internet URL: http://www.lumi-lt.com/pwbg-info.htm ; todo el documento.	1-3
X	KOSMIC KREATINONS "Glow in the Dark Powder" [en línea] 08.07.2013 [recuperado el 30.10.2014] Recuperado de Internet URL: http://www.kosmickreations.net/html/glow_in_the_dark_powder.html ; todo el documento.	1-3
X	GLOMANIA USA SPECIALIST IN GLOW IN THE DARK ANDUV "Glow in the Dark Paints and Pigments" GDPinfo [en línea] 25.11.2013 [recuperado el 30.10.2014] Recuperado de Internet: <URL: http://www.glomaniausa.com/GDPinfo.html >; todo el documento.	1-3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe
31.10.2014

Examinador
V. Balmaseda Valencia

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B27K5/02 (2006.01)

B44F1/08 (2006.01)

C09K11/00 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B27K, B44F, C09K

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 31.10.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 4-20	SI
	Reivindicaciones 1-3	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 4-20	SI
	Reivindicaciones 1-3	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	LUMI LT "Water based Fast Dry Glow Paint- PWBG" Datasheet	05.03.2013
D02	KOSMIC KREATINONS "Glow in the Dark Powder"	08.07.2013
D03	GLOMANIA USA SPECIALIST IN GLOW IN THE DARK ANDUV "Glow in the Dark Paints and Pigments" GDPinfo	25.11.2013

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la presente invención es un procedimiento para producir efecto luminiscente en superficies o pavimentos de madera basado en uso de una composición de aluminato de estroncio en un vehículo apropiado, la composición de la suspensión utilizada para producir dicho efecto y los artículos de madera tratados de acuerdo con dicho procedimiento.

El documento D01 divulga una pintura de base acuosa que comprende un pigmento de aluminato de estroncio dopado con europio con distintos intervalos de tamaño de partícula. En concreto, el tamaño C está comprendido en el intervalo 25-35 micrómetros. Dicho pigmento se suspende en un vehículo de resina adecuada (una base fijadora de resina acrílica soluble en agua). La pintura resultante es susceptible de aplicarse a superficies de madera, tiene un tiempo de secado de 4h y es extremadamente duradera (todo el documento).

El documento D02 describe un pigmento con efecto luminiscente de aluminato de estroncio activado con europio normalmente recubierto para darle estabilidad en pinturas de base acuosa susceptible de mezclarse con cualquier medio (gel artístico acrílico, cera, etc.) Dicho efecto es función del tamaño de partícula del pigmento, normalmente entre 40-60 micrómetros (todo el documento).

El documento D03 describe la composición de una pintura de base acuosa que comprende un pigmento de aluminato de estroncio activado con europio con un tamaño de partícula media comprendido entre 20 y 45 micrómetros (todo el documento).

El objeto de las reivindicaciones 1-3 no puede considerarse nuevo dado que se trata de un procedimiento estándar de aplicación de pintura sobre superficies o pavimentos de madera utilizando un pigmento con efecto luminiscente sobradamente conocido del estado de la técnica (documentos D01-D03).

En consecuencia, se considera el objeto de dichas reivindicaciones carece de novedad y actividad inventiva (Artículo 6.1 y 8.1 de L.P.).

Únicamente puede reconocerse la novedad del procedimiento si este incluye etapas o modificaciones de etapas conocidas que sean nuevas y que tengan un efecto sorprendente con respecto a los procedimientos conocidos del estado de la técnica, tal y como se recoge en las reivindicaciones 4-20.

El objeto de dichas reivindicaciones es un procedimiento para producir efecto luminiscente que comprende la suspensión secuencial del pigmento de aluminato de estroncio activado con europio en dos vehículos de reología diferente para dar lugar a una suspensión de reología óptima.

De este modo, a través de la suspensión secuencial del pigmento en dos vehículos de reología diferente, se garantiza la calidad del acabado y la conservación de las propiedades luminiscentes de la superficie en el tiempo.

En consecuencia, se considera que el objeto de las reivindicaciones 4-20 es nuevo e implica actividad inventiva conforme establecen los Artículos 6.1 y 8.1 de la L.P.