

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 304**

21 Número de solicitud: 201300876

51 Int. Cl.:

**B27K 3/08** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**12.09.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**12.03.2015**

71 Solicitantes:

**POSADA GONZÁLEZ DE SARRALDE, Fermín (25.0%)**  
**C/ Satistegi 3, 3a**  
**48991 Getxo (Bizkaia) ES;**  
**CASADO CHACÓN, M. Del Rosario (25.0%);**  
**POSADA CASADO, María (25.0%) y**  
**POSADA CASADO, María Teresa (25.0%)**

72 Inventor/es:

**POSADA GONZÁLEZ DE SARRALDE, Fermín;**  
**CASADO CHACÓN, M. Del Rosario;**  
**POSADA CASADO, María y**  
**POSADA CASADO, María Teresa**

54 Título: **Procedimiento para lograr simultáneamente la doble protección de la madera frente a los agentes de degradación bióticos y abióticos, incluso frente al fuego, utilizando productos inocuos**

57 Resumen:

Se trata de un novedoso "Procedimiento para lograr simultáneamente la doble protección frente a los agentes de degradación bióticos y abióticos, incluso frente al fuego, utilizando productos inocuos", que está basado en la sustitución del aire, que ocupaba las cavidades celulares del lumen de la madera, por un producto líquido de relleno, inocuo, extraído mediante un ciclo de impregnación profunda de alto vacío en inmersión previa en autoclaves prismáticos de carga superior y que una vez seco permanecerá en su interior indefinidamente impidiendo, por una parte, el almacenamiento de oxígeno para la respiración de los organismos vivos y por otra impidiendo su intervención como comburente generador de llamas a altas temperaturas en la reacción de combustión, al no estar presente en cantidad suficiente.

ES 2 531 304 A1

## DESCRIPCIÓN

5 Procedimiento para lograr simultáneamente la doble protección de la madera frente a los agentes de degradación bióticos y abióticos, incluso frente al fuego, utilizando productos inocuos.

### Sector de la tecnología

10 Se trata de un nuevo procedimiento de tratamiento en autoclave de la madera, destinado a mejorar la resistencia al ataque de los agentes degradantes bióticos así como el comportamiento en la reacción al fuego de ese material y de sus derivados, que está dirigido a los fabricantes y aplicadores de productos químicos de protección que operan en el sector maderero de segunda transformación y que vienen utilizando hasta ahora, para estas aplicaciones, productos químicos biocidas o retardantes de mayor o menor toxicidad que se verán afectados por el Reglamento (UE) N° 528/2012.

### Antecedentes históricos

20 Sabemos que la que conocemos y denominamos madera esta constituida fundamentalmente, en la parte utilizable para la construcción o para la fabricación de objetos que es el xilema de los árboles, por celulosa, hemicelulosa, y ligninas y que contiene resinas, agua en proporciones diversas, además de otros elementos orgánicos e inorgánicos característicos de cada especie.

25 Su estructura, también característica de cada especie, la completan células formando fibras, canales, vasos o traqueidas, generalmente comunicados, por donde pueden circular los líquidos como lo hace la savia, capaces de contener agua en cantidad variable que se comunican entre ellas directamente o a través de los radios leñosos, constituyendo el lumen, mejor definidos en la madera juvenil o albura que en la madera  
30 madura o duramen.

Desde siempre se ha venido mejorando la resistencia de la madera frente a la degradación debida a la agresión de los agentes externos, o durabilidad, mediante la impregnación, utilizando muy diversas técnicas que han ido desde la simple inmersión en  
35 ciclos prolongados de tiempo aprovechando la estructura vascular de la madera en productos químicos de baja tensión superficial, hasta técnicas de vacío y presión o con productos muy viscosos aplicados en caliente, así como mediante técnicas basadas en ciclos de calor/frío o con variantes combinadas entre sí.

40 De esta forma se ha conseguido lograr mantener su durabilidad y su utilidad a través del tiempo efectuando mantenimientos periódicos para renovar los productos protectores frente a su propia degradación natural, por los agentes atmosféricos o también debida al deslavado en el contacto con el agua o por una humedad del ambiente muy elevada.

45 Estos productos de protección han sido de muy diverso tipo, desde grasas animales y ceras, hasta sales sintetizadas que habrían de cumplir su función en condiciones extremas y con distintos objetivos.

50 Estos objetivos estarían agrupados en dos bloques. Uno de ellos concerniría a los distintos métodos de lograr protecciones adecuadas frente a los agentes bióticos y un segundo bloque lo compondrían las distintas técnicas para lograr protecciones

adecuadas frente al fuego. Ambos bajo unas condiciones de uso diferentes que van desde la utilización del material en condiciones de protección total frente a los agentes atmosféricos (Clase 1) y en el extremo opuesto en condiciones muy desfavorables (Clase 5) como las derivados de la inmersión permanente en agua de mar.

5

En la actualidad no existen productos inocuos que efectúen la protección doble frente a los agentes degradantes de la madera bióticos y frente al fuego simultáneamente aunque haya muchos productos, todos ellos tóxicos en gran medida en alguna circunstancia, que efectúan una cualquiera de las dos por procedimientos diversos.

10

Este novedoso procedimiento se basa en que tanto la protección de la madera frente a la agresión de los agentes bióticos, sean insectos xilófagos como termitas o de ciclo larvario u hongos de pudrición así como la protección frente al fuego pueden abordarse desde la aplicación de una tecnología común teniendo en cuenta que en ambos casos solo puede producirse la agresión, de uno u otro tipo, cuando se trate de una actuación en un entorno suficientemente oxigenado.

15

20

Ante estos agentes degradantes y para cualquiera de ambos casos, la madera aporta el oxígeno suficiente, del que está almacenado en su interior dentro de su estructura celular y vascular, para facilitar el camino de su propia degradación siguiendo los ciclos biológicos naturales o también, en el caso del fuego, ayudando a la propagación del mismo al propiciar la formación de llamas, que en un entorno de atmósfera enrarecida, como sucede en el centro de un incendio, no se produciría sin ese aporte adicional constante de aire alojado en la parte de la madera todavía sin quemar.

25

Es un hecho muy frecuente que las revistas, libros o periódicos, permanezcan sin haber ardiendo entre los rescoldos y cenizas de una hoguera. Esto no habría sucedido si entre sus páginas hubiera habido aire o si el papel lo tuviera almacenado en su interior como lo hace la madera.

30

Tratándose de protección frente a los agentes degradantes abióticos, los resultados sobre la efectividad del proceso están avalados por ensayos certificados de reacción al fuego destinados a evaluar el efecto de la protección que proporciona este procedimiento y desde el punto de vista de los hongos, como agentes degradantes bióticos, se ha comprobado el efecto de desistimiento del ataque en medios alcalinos.

35

### **El procedimiento**

40

El objetivo de conseguir la extracción del aire contenido en el interior de la madera ha de llevarse a mediante tecnologías de vacío efectuadas dentro de ciertas condiciones porque no es suficiente extraer aire del interior del lumen ya que, además, es necesario garantizar el que no pueda volver a introducirse al entrar en contacto con aire atmosférico para lo que incluso en el interior del autoclave no debe decaer el valor del vacío aplicado durante el ciclo de extracción, ni posteriormente durante el llenado del mismo.

45

Para asegurar el resultado de este procedimiento es necesario que la extracción del aire interior de la madera se haya realizado en su práctica totalidad y con el material totalmente sumergido en un líquido que al ponerse a presión atmosférica, mientras continúa sumergido, ocupará inmediatamente las cavidades celulares de la madera y que al solidificarse posteriormente en el interior de la madera no deberá sufrir contracción apreciable de su volumen.

50

El vacío a que deberá someterse será de alto valor, próximo al vacío absoluto, para no precisar ayuda a la penetración del producto líquido de relleno mediante sobrepresiones superiores a la atmosférica que no sólo dejarían el aire no extraído comprimido y que al expandirse vaciaría las células del producto de relleno al ceder la sobrepresión aplicada, si no que aumentaría el tamaño de las fendas, crearía nuevas o desencolaría los materiales estructurados con adhesivos.

**La tecnología aplicable**

Para efectuar la sustitución del aire interior de las células de la madera se sumerge el material a tratar en un autoclave de carga superior. La razón de la utilización de este tipo de autoclaves reside en que al estar llenos de líquido cuando se realiza el vacío, se consigue alcanzar una depresión muy elevada en muy poco tiempo pudiendo llegar a valores de vacío próximos al vacío absoluto debido al reducido volumen de cámara que no queda ocupada por el líquido.

Se mantiene el material sometido durante algunos minutos a una depresión del orden de los 960 mb y sin aplicar sobrepresión se libera a la presión atmosférica. Es a partir de ese instante cuando se produce el llenado de las células de la madera merced al empuje ejercido por la presión atmosférica que se ve ayudado por el efecto push-pull ejercido por la elasticidad del material, que se encontraba colapsado, al expandirse. En esas condiciones las células de la madera quedan llenas de líquido evitando el dejar espacio que sería ocupado nuevamente por el aire.

El efecto de la protección de la madera frente al fuego siguiendo este procedimiento se explica de la siguiente forma:

El producto líquido de relleno solidificará a los pocos minutos de su aplicación y en el interior de las células de la madera prácticamente no quedará aire consiguiendo de esa forma la eliminación de lo que sería el comburente interno, necesario para que la reacción de combustión se efectuase con deflagración ya que para que la reacción química de combustión se produzca con formación de llama es necesario que coincidan en el espacio y en el tiempo tres elementos , iniciándose en ese momento un proceso de oxidación violento fuertemente exotérmico que genera una energía adicional irradiada que denominaremos EAc, pudiendo establecerse que  $Me + Ti + Co = Ec + EAc$ . Así se representaría la interacción por la que si existe un material combustible (Me), una temperatura suficiente (Punto de autoignición de los gases destilados) (Ti) y un comburente (Co) (en cantidad superior a la fijada por valor LII) (Límite Inferior de Ignición), se genera necesariamente una energía adicional (EA e) a la propia de la combustión del material (Ec) debida a la autoignición de los gases destilados en el proceso en presencia de la cantidad de oxígeno suficiente.

Si en esa representación de la interacción entre los tres sumandos del primer termino falta alguno de ellos, EAc será igual a cero porque no hay reacción con formación de llamas que generen una energía superior a la que se generaría en una combustión en forma de pirolisis, que aun y así todo, se producirá necesariamente incluso sin la cantidad suficiente de aire (Co) en su entorno, cuando la temperatura Ti llegase a ser suficiente, y en tal caso el material se quemará, pero sin arder.

El efecto de la protección de la madera frente a los xilófagos siguiendo este procedimiento se explica en razón de que la variación de las características de la madera

que se ven modificadas o por la falta de oxígeno que les limita, en el caso de los hongos, la producción de agua en la respiración para seguir progresando, incluso la respiración o por la modificación de la resistencia del material, o por la transmisión de vibraciones o el sonido, hacen desistir a los insectos de su elección al tratarse de una opción para ellos mas desfavorable que la de acudir a otras maderas que se acomodan en mejor medida a las condiciones habituales donde realizan sus ciclos biológicos, de alimentación y de procreación, mas fácilmente.

El producto líquido de relleno

No es preciso que el producto de relleno contenga agentes biocidas como base de la protección biótica ni agentes secuestrantes o formadores de barreras de gases para la protección frente al fuego, lo que permitirá formularlo con un productos inocuos.

La primera consideración a la hora de definir la composición del producto es que esta tecnología dirigida a la eliminación de aire interno de la madera no debe afectar negativamente a sus propiedades físicas, ni mecánicas, ni distorsionar sus ciclos de intercambio de humedad mediante una buena permeabilidad al vapor de agua y no dificultar las operaciones de mecanizado o de encolado posteriores a la aplicación del producto.

Debido a que el anclaje del material de relleno con las paredes celulares es muy fuerte, el grado de restricción es muy elevado por lo que el producto una vez seco debe estar dotado de cierta plasticidad y elasticidad.

En segundo lugar el producto de relleno deberá tener unas características que le permitan soportar altas temperaturas, no debe ser fácilmente deslavable en agua para poder utilizarlo bajo especificaciones como para Clase de uso 3.1, no contraerse al endurecer, lo que ayudará a igualar las variaciones dimensionales en las contracciones radial y tangencial de la madera tratada y obviamente ser disuelto en base acuosa.

Es conveniente que el producto de relleno sea de carácter alcalino para evitar la implantación de hongos superficiales y el ataque a los materiales férricos en contacto y en la elección del componente principal del producto de relleno ha de tenerse en cuenta que no debe ser higroscópico si no hidrófobo, para reducir el tiempo de secado, ni generar una emisión de Carbonos Orgánicos Volátiles (COV) apreciable.

La madera así tratada, en cualquier circunstancia, será inocua para las personas e incluso lo será también para los insectos porque su eficacia no se fundamenta en su exterminio. Su eficacia se basa en hacer desistir a los insectos de la utilización de la madera tratada de esta forma, para el desarrollo en las primeras fases de su proceso metamórfico que son las verdaderamente agresivas.

El material desechado y los residuos serán también inocuos y podrán ser mezclados con otros en productos reciclados en partículas del material usado o utilizados como combustible.

El material de relleno será de carácter mineral, podrían ser carbonatos, silicatos o fosfatos, todos ellos hidratados solos o mezclados, ductilizados con sulfonamidas o agentes plastificantes, con cargas inertes, que doten al producto de relleno una vez seco de una determinada elasticidad para compensar las variaciones volumétricas debidas a la

variación del porcentaje de humedad. Será presentado en forma de sol o de gel y con un pH inferior a 11. Este producto de relleno podría teñirse con tonos más oscuros para compensar los cambios del tono del color tratado o para su identificación como tal.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para lograr simultáneamente la doble protección de la madera frente a los agentes de degradación bióticos y abióticos, incluso frente al fuego, utilizando productos inocuos consistente en la sustitución de la totalidad del aire contenido en las cavidades de sus células por productos de relleno inocuos.
- 10 2. Procedimiento de impregnación profunda de la madera para lograr simultáneamente la doble protección frente a los agentes de degradación bióticos y de los abióticos, incluso frente al fuego según la reivindicación 1, utilizando productos inocuos, consistente en efectuar la sustitución, mediante la presión atmosférica, del aire contenido en las cavidades celulares, extraído mediante el vacío en sumersión previa, por productos de relleno aplicables en estado líquido que al secarse pasarán al estado sólido.
- 15 3. Producto, inocuo, de relleno de las cavidades celulares de la madera, para lograr simultáneamente, una vez endurecido, la doble protección frente a los agentes de degradación bióticos y abióticos, incluso frente al fuego, en cuya composición intervienen en cantidades variables los siguientes productos:
- 20 Carbonato cálcico, contenido entre 0 y 100%; Carbonato potásico, contenido entre 0 y 100%; Carbonato sódico, contenido entre 0 y 100%; Silicato sódico, contenido entre 0 y 100%; Silicato potásico, contenido entre 0 y 100%; Silicato cálcico, contenido entre 0 y 100%; Silicato de aluminio, contenido entre 0 y 100%; Pirofosfato sódico, contenido entre 0 y 100%; Sulfonamidas sódicas, contenido entre 0 y 100%; Tierra de diatomeas, contenido entre 0 y 100%; Ligninas, contenido entre 0 y 100%; Taninos, contenido entre 0 y 100%.
- 30 4. Procedimiento de impregnación profunda de la madera para lograr simultáneamente la doble protección frente a los agentes de degradación bióticos y abióticos, incluso frente al fuego, utilizando productos inocuos, según las reivindicaciones 1 y 2, consistente en la extracción al vacío, en sumersión previa, del aire contenido en las cavidades celulares en autoclaves prismáticos de carga superior y su reemplazamiento inmediato mediante impregnación profunda por productos, inicialmente en estado líquido, que al secar pasarán al estado sólido.
- 35



- ②1 N.º solicitud: 201300876  
 ②2 Fecha de presentación de la solicitud: 12.09.2013  
 ③2 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤1 Int. Cl.: **B27K3/08** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤6 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2005094586 A1 (UNITED STATES BORAX INC et al.) 13.10.2005, página 10, líneas 4-8,22-25.	1-2
A	US 2006257578 A1 (ZHANG JUN et al.) 16.11.2006, párrafo [17]; reivindicación 15.	1-4
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 2012-L19987, PL 392431 A1 (TECHNOLOGIIDREWNAINST) 02.07.2012, resumen.	1-4
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 1997-47191, RU 2075382 C1 (IVANNIKOVAEI) 10.01.1997, resumen.	1-4

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 nº:

Fecha de realización del informe  
26.03.2014

Examinador  
J. García Cernuda Gallardo

Página  
1/4

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

B27K

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

INVENES, WPI, EPODOC, XPESP, TXTEP1, TXTGB1, TXTUS2, TXTUS3, TXTUS4

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 26.03.2014

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 3-4	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-2	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 3-4	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-2	<b>NO</b>

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	WO 2005094586 A1 (UNITED STATES BORAX INC et al.)	13.10.2005
D02	US 2006257578 A1 (ZHANG JUN et al.)	16.11.2006
D03	PL 393431 A1 (INST TECH DREWNA)	02.07.2012
D04	RU 2075382 C1 (IVANNIKOVA E I et al.)	10.01.1997

**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**

La solicitud se refiere a un procedimiento para lograr simultáneamente la doble protección de la madera frente a los agentes de degradación bióticos y abióticos, incluso frente al fuego, utilizando productos inocuos consistente en la sustitución de la totalidad del aire contenido en las cavidades de sus células por productos de relleno inocuos (reiv. 1). El aire contenido en las cavidades celulares es extraído mediante el vacío en inmersión previa, por productos de rellenos aplicables en estado líquido que al secarse pasarán al estado sólido (reiv. 2). Los productos que intervienen son carbonatos sódico y potásico, silicato sódico, potásico y de calcio o aluminio, pirofosfato sódico, sulfonamidas sólidas, tierra de diatomeas, ligninas y taninos (reiv. 3). Se usan autoclaves prismáticos de carga superior (reiv. 4).

El documento D01 se refiere a composiciones de boratos solubilizados con aminoácidos, silicato y zinc y métodos para tratar productos de madera. Al objeto que va a ser tratado se le aplica la composición en cantidad suficiente para que penetre en el mismo dando lugar al depósito de una cantidad bioeficaz o ignífuga de un componente residual (pág 10 lín. 4-8) y la solución es aplicada al producto de madera con aplicación de presión para forzar que la solución penetre en los poros de la madera, pudiéndose efectuar un secado a temperatura elevada (pág. 10 lín. 22-25). Estos datos anticipan las reivindicaciones 1 y 2 de la solicitud.

El documento D02 se refiere a formulaciones conservantes de la madera micronizadas que comprenden compuestos de boro. La madera es impregnada con una composición de la invención la cual puede ser realizadas mediante métodos a vacío/presión (párr. 17, reiv. 15). No se menciona que los productos sean inocuos o que se realice una operación de secado, ni que se incluyan carbonatos ni silicatos.

El documento D03 se refiere a un método para proteger la madera de hongos que incluye aplicar un líquido iónico de amonio puro o introducir una solución acuosa del mismo con un contenido específico de humedad. La madera es secada con aire para regular el contenido de humedad. No se menciona el secado ni la sustitución total del aire contenido en las cavidades celulares.

El documento D04 se refiere a un biocida para la protección bioquímica de materiales que contienen celulosa que contiene trifosfato de trisodio, ácido bórico, carbonato de sodio y cloruro de alquil-bencil-amonio. La composición es no tóxica y aceptable para el medio ambiente. No se menciona la sustitución total del aire contenido en las cavidades celulares ni el secado del producto.

Se considera que la solicitud carece de novedad y actividad inventiva en sus reivindicaciones 1-2. Las reivindicaciones 3-4 cumplen con los requisitos de novedad y actividad inventiva, según los art. 6.1 y 8.1 de la L.P.