

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 196**

21 Número de solicitud: 201431352

51 Int. Cl.:

**E04B 1/74** (2006.01)

**E04C 2/16** (2006.01)

**C04B 18/24** (2006.01)

**C08L 97/02** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**18.09.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**18.03.2016**

71 Solicitantes:

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
(100.0%)**

**Jordi Girona, 31  
08034 Barcelona ES**

72 Inventor/es:

**LACASTA PALACIO, Ana María;  
PALUMBO FERNÁNDEZ, Mariana;  
NAVARRO EZQUERRA, Antonia;  
ROSELL AMIGÓ, Juan Ramón;  
AVELLANEDA DÍAZ GRANDE, Jaume y  
GUBIANAS GRIFÉ, Núria**

54 Título: **Obtención de materiales aislantes térmicos a partir de biomasa y gomas naturales**

57 Resumen:

Obtención de materiales aislantes térmicos a partir de biomasa y gomas naturales.

La presente invención propone el uso de las características intrínsecas del tejido parenquimático presente en los tallos u otras partes de las plantas ricas en médula (como el maíz, el girasol, etc.) para el desarrollo de paneles aislantes térmicos rígidos, completamente biodegradables, con una densidad y una conductividad térmica similares a las espumas orgánicas ya existentes, como las de poliestireno. Para ello, la médula se utiliza una vez separada de las fibras corticales, entera o triturada, y se aglutina con una proporción pequeña de una goma vegetal.

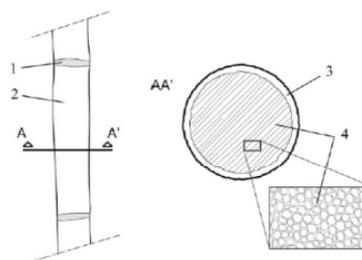


Fig. 1

ES 2 564 196 A1

## DESCRIPCIÓN

Materiales aislantes térmicos a base de biomasa y gomas naturales.

### 5 Sector de la técnica

La presente invención se sitúa en el sector de la técnica correspondiente al desarrollo de materiales funcionales, más concretamente de materiales con una baja conductividad térmica para su uso como aislantes térmicos en la edificación.

10

### Estado de la técnica anterior

Es conocida la utilización de biomasa para el desarrollo de materiales aislantes térmicos. Las ventajas de estos materiales frente a las espumas orgánicas derivadas del petróleo (como el EPS, XPS o el PUR) son principalmente el bajo impacto ambiental asociado y sus propiedades higroscópicas.

15

Las materias primas utilizadas habitualmente en este tipo de aislamientos son la madera, el corcho y las fibras industriales tales como el cáñamo, el lino o el algodón. Estas materias primas se utilizan en forma de partículas, fibras o pulpa generalmente aglutinadas con resinas u otros conglomerantes para formar granulados, paneles flexibles o fieltros (también llamados lanas) o paneles rígidos. Suelen incorporar aditivos, tales como boratos, parafinas, etc., para mejorar su comportamiento al fuego y su resistencia al agua o al ataque de agentes bióticos. Los paneles rígidos así conformados presentan densidades superiores a los 100 kg/m<sup>3</sup>, notablemente mayores a las de los paneles rígidos de espumas orgánicas (generalmente entre 10 y 35 kg/m<sup>3</sup>). Esto supone una clara desventaja ya que por un lado se requiere una mayor masa de material para ejercer una misma función, y por otro puede dificultar la puesta en obra.

20

25

30

Existen algunos precedentes de desarrollo de paneles rígidos en los que los materiales naturales anteriormente descritos se substituyen, total o parcialmente, por médula vegetal (EP0625486B1; WO2014072533 A1; US003034938; USO05447389A). A pesar de la gran ligereza de la médula vegetal, la densidad de estos paneles sigue siendo mayor a la de las espumas orgánicas, ya que generalmente la médula se utiliza conjuntamente con otras partes de la planta y/o se conglopera con aglutinantes de tipo inorgánico en proporciones relativamente altas, lo que aumenta notablemente la densidad final del producto así como su conductividad térmica.

35

### 40 Descripción

La presente invención se refiere a la fabricación de paneles aislantes rígidos hechos a base de la médula de plantas ricas en médula (maíz, girasol, miscanthos, saúco, etc.) aglutinada con una pequeña cantidad de goma natural, por ejemplo alginato. Este material, además, puede incorporar diferentes productos hidrofugantes, fungicidas o retardantes de llama, para mejorar sus prestaciones según lo que se requiera para la aplicación concreta a la que se destine, como puede ser, por ejemplo, un sistema de aislamiento de fachadas por el exterior (SATE), aislamiento de muros interiores, aislamiento de cubiertas, etc.

45

50

Con el término "goma" se denota a un grupo de polisacáridos o sus derivados que se hidratan en agua para formar soluciones o dispersiones viscosas (geles) a bajas concentraciones. Las "gomas naturales" incluyen extractos de algas (por ejemplo,

alginatos), exudados de plantas (por ejemplo, goma arábica y goma tragacanto), gomias de semilla o raíz (por ejemplo, almidón de patata), y las gomias obtenidas por fermentación microbiana (por ejemplo, goma xantana). Los geles pueden formarse con la aportación de calor (como en el caso del almidón) o a temperatura ambiente (como en el caso del alginato). Además, el proceso de gelificación puede requerir la incorporación de sustancias adicionales, como puede ser una fuente de iones di o trivalentes en el caso de la gelificación del alginato, y de retardantes que permitan una trabajabilidad del panel más prolongada durante el proceso de manufactura. La médula de las plantas utilizadas en esta invención está formada, fundamentalmente, por tejido parenquimático, y es muy ligera debido a las numerosas cavidades que contiene. Está presente, por ejemplo, en el interior del tallo de la planta de maíz, girasol u otra planta similar, así como en otras partes de las plantas como el interior de las mazorcas de maíz.

Esta invención contempla dos variantes de panel: en la primera la médula se tritura hasta un tamaño de partícula de entre 0.5 mm y 4 mm (Fig. 2); en la segunda la médula procedente del internodo del tallo de cualquier planta rica en médula se utiliza entera, de modo que las fracciones internodales de médula se disponen una al lado de la otra en paralelo, longitudinalmente a las caras del panel, formando una o más capas superpuestas en distintas direcciones (Fig. 3). En ambos casos es necesario separar la médula de las fibras corticales y las otras partes de la planta. También en todos los casos el aglutinante se incorpora diluido en forma de gel. Con muy pequeñas cantidades de goma natural es posible aglutinar adecuadamente los gránulos o segmentos de médula, obteniendo paneles rígidos altamente porosos, de baja densidad (menor a  $100 \text{ kg/m}^3$ , preferentemente en torno a  $40 \text{ kg/cm}^3$ ) y baja conductividad térmica (entorno a los  $0,039 \text{ W/mK}$ ).

La presión que se ejerza sobre la mezcla en el momento de la conformación del panel influirá, entre otras propiedades, en la densidad del material, de modo que también se pueden hacer paneles de mayor densidad para utilizar, por ejemplo, bajo los pavimentos. En este sentido, también se pueden incorporar acabados superficiales específicos en la cara y/o dorso del panel así como en sus lados, que le confieran propiedades específicas según el uso al que se destine el material, ya sean estéticas o funcionales. Además el material aquí descrito también puede ser parte de un sistema constructivo, como por ejemplo de un sistema de aislamiento térmico exterior (SATE) o un panel sándwich para cubiertas.

Aunque el material se ha desarrollado principalmente para su uso en elementos y sistemas destinados al aislamiento térmico en la edificación., debido a sus características también puede ser adecuado para su uso como embalaje y/o en elementos y sistemas destinados a la protección de mercaderías durante el transporte.

### Descripción de las figuras

A continuación se pasan a describir brevemente las figuras incluidas para una mejor comprensión de la invención, que se presentan como un ejemplo no limitativo de ésta:

#### Figura 1:

Estructura de un tallo rico en médula y del tejido medular que contiene.

1. Nodo
2. Internodo
3. Corteza y fibras corticales

4. Medula. Formada principalmente por tejido parenquimático. Es muy ligera debido a las numerosas cavidades que contiene.

Figura 2:

5 Ejemplo de material obtenido como resultado de incorporar la medula granulada.

Figura 3:

Ejemplo de material obtenido como resultado de incorporar la medula entera.

A. Panel conformado a baja presión.

10 B. Panel conformado a mayor presión.

**Exposición de una forma detallada de realización de una invención**

15 En el ejemplo de realización que a continuación se describe se utiliza la médula procedente del tallo del maíz y alginato de sodio como aglomerante.

- En primer lugar, se extraen las fibras corticales de los tallos de maíz, se tritura la médula y se tamiza para obtener gránulos de aproximadamente 2-4 mm.

20

- Se prepara una disolución de 2% de alginato de sodio en agua.

- Se mezcla la disolución con la médula granulada, previamente hidratada, en una proporción de 3 gramos de alginato de sodio (parte sólida) por cada 100 gramos de médula (peso en seco).

25

- Se añade una fuente de iones di o trivalentes para gelificar el alginato, como por ejemplo carbonato cálcico.

30

- Se agita la mezcla vigorosamente y se vierte en un molde de las dimensiones deseadas. Se aplica una baja presión para conseguir la correcta conformación del panel y se añade ácido acético para que se liberen los iones  $Ca^{2+}$  del carbonato y se forme el gel.

35

- Se deja secar al aire, a temperatura ambiente o bien en horno a 60°C.

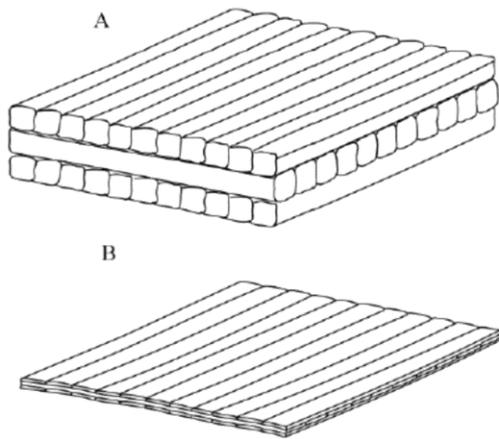
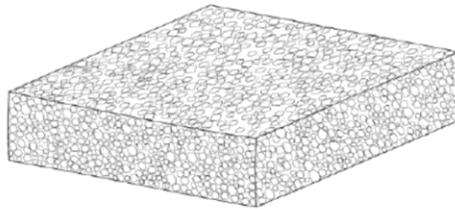
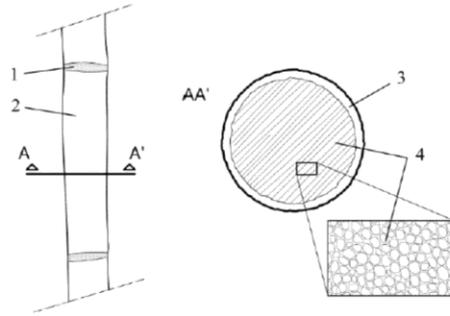
- Se procede al desmoldado.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Material a base de biomasa y gomas naturales, caracterizado por que contiene principalmente tejido medular vegetal aglutinado con una o varias gomas naturales en una proporción inferior al 5% en peso respecto al tejido medular.
- 10 2. Material a base de biomasa, según la reivindicación 1, caracterizado por que el tejido medular que contiene se encuentra triturado y tamizado en forma de granulado con un tamaño de partícula de entre 0.5 y 4 mm (Fig 2).
- 15 3. Material a base de biomasa, según la reivindicación 1, caracterizado por que el tejido medular que contiene se obtiene a partir del internodo del tallo de maíz, girasol, o similar; de modo que las fracciones internodales de medula se encuentran enteras y sin triturar, y dispuestas una al lado de la otra en paralelo, longitudinalmente a las caras del panel, formando una o más capas superpuestas en distintas direcciones (Fig 3).
- 20 4. Material a base de biomasa y gomas naturales, caracterizado por que contiene principalmente tejido medular vegetal y una o varias gomas naturales y está conformado en forma panel aislante térmico rígido de densidad menor a  $100\text{kg/m}^3$ .
- 25 5. Material a base de biomasa, según la reivindicación 4, caracterizado por que el tejido medular que contiene se encuentra triturado y tamizado en forma de granulado con un tamaño de partícula de entre 0.5 y 4 mm (Fig 2).
- 30 6. Material a base de biomasa, según la reivindicación 4, caracterizado por que el tejido medular que contiene se obtiene a partir del internodo del tallo de maíz, girasol, o similar; de modo que las fracciones internodales de medula se encuentran enteras y sin triturar, y dispuestas una al lado de la otra en paralelo, longitudinalmente a las caras del panel, formando una o más capas superpuestas en distintas direcciones (Fig 3).
- 35 7. Material a base de biomasa, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la goma natural utilizada es un alginato, de modo que el proceso de gelificación se produce a temperatura ambiente.
- 40 8. Material a base de biomasa, según la reivindicación 7, caracterizado por que incorpora retardantes del proceso de gelificación que permiten una mejor trabajabilidad de la mezcla.
- 45 9. Material a base de biomasa, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que incorpora retardantes de llama y/u otros aditivos que mejoran su comportamiento frente al fuego, al agua y/o a los microorganismos.
- 50 10. Material a base de biomasa, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en la cara y/o dorso incorpora un acabado superficial.
11. Método de obtención de materiales a partir de biomasa y gomas naturales, preferentemente paneles aislantes térmicos rígidos de densidad menor a  $100\text{kg/m}^3$ , caracterizado por que:
- a. La médula se separa de las fibras corticales, nodos y el resto de partes de la planta mecánicamente.
  - b. Se aplica superficialmente una disolución o suspensión de una o varias gomas naturales con el objetivo de aglutinar el conjunto.
3. Se aplica una baja presión (inferior a 15 bar) para conseguir la correcta conformación del panel y se deja secar.

12. Utilización del material descrito en las reivindicaciones 1 a 10 y/u obtenido según la reivindicación 11, en elementos y sistemas destinados al aislamiento térmico en la edificación.

5 13. Utilización del material descrito en las reivindicaciones 1 a 10 y/u obtenido según la reivindicación 11, como embalaje y/o en elementos y sistemas destinados a la protección de mercaderías durante el transporte.





- ②① N.º solicitud: 201431352  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.09.2014  
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	ES 2257352 T3 (FASA GMBH) 01.08.2006, columna 2, líneas 45-60; reivindicaciones 1-8.	1-10
X	WO 2010084465 A2 (MARCHAUDON PIERRE-JEAN) 29.07.2010, reivindicaciones 1-9.	1-10
X	ES 2117688 T3 (HFB ENGINEERING GMBH) 16.08.1998, ejemplo 2.	1-10
A	LEIVA, Carlos, et al. Fire resistance of biomass ash panels used for internal partitions in buildings. Fire safety journal, 2009, vol. 44, no 4, p. 622-628.	1-10
A	HASHIM, Rokiah, et al. Characterization of raw materials and manufactured binderless particleboard from oil palm biomass. Materials & Design, 2011, vol. 32, no 1, p. 246-254.	1-10

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  
05.03.2015

Examinador  
V. Balmaseda Valencia

Página  
1/4

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**E04B1/74** (2006.01)

**E04C2/16** (2006.01)

C04B18/24 (2006.01)

C08L97/02 (2006.01)

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

C08L, E04B, E04C, C04B

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: 05.03.2015

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 3-4	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,2 y 5-10	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-10	<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	ES 2257352 T3 (FASA GMBH)	01.08.2006
D02	WO 2010084465 A2 (MARCHAUDON PIERRE-JEAN)	29.07.2010
D03	ES 2117688 T3 (HFB ENGINEERING GMBH)	16.08.1998

**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 método de obtención de materiales a partir de biomasa y gomas naturales, preferentemente paneles aislantes térmicos rígidos de densidad menor a 100kg/m<sup>3</sup>, el material resultante de dicho método y el uso del mismo como aislante térmico en la edificación y material de protección para transporte.

**NOVEDAD**

El documento D01 describe un elemento aislante de crin vegetal para aislamiento térmico y/o de sonido que consta principalmente de crin vegetal y se confecciona mediante sustancias aditivas y medios aglutinantes para dar placas y bloques. Como medio aglutinante se emplean sustancias orgánicas tales como la celulosa, tilosas y aglutinantes de resina sintética. La composición de los materiales es de 30%-70% de crin vegetal, 5%-10% de aglutinante y 10%-55% de aditivo y las densidades tienen valores inferiores a 100Kg/m<sup>3</sup> (columna 2, líneas 45 - 60; reivindicaciones 1-8).

El documento D02, relativo al uso de hojas, tallos, brácteas y raquis del maíz como aislante térmico y acústico, divulga una composición que comprende entre un 10%-90% tejido de maíz y que tiene una densidad comprendida entre 30-60Kg/m<sup>3</sup>. Así mismo, se contempla la adición de compuestos que mejoren el comportamiento frente al fuego, el agua, etc.

El documento D03 describe un procedimiento para la producción de un panel aislante que comprende granular la médula con un tamaño de 0,2-5 cm, introducirla en un mezclador y mezclarla con vidrio soluble, al cual se puede haber añadido un endurecedor en la relación de 1:3. El panel aislante constituido por estos componentes presenta una conductividad calórica de 0,045W/(mK). La tensión de compresión respecto a un recalcado de un 10% es de 0,12N/mm<sup>2</sup> y la densidad aparente de placas es de 70kg/m<sup>3</sup>.

Así por tanto, las características técnicas de las reivindicaciones 1 y 6-10 son conocidas de los documentos D01-D03.

En consecuencia, se considera que el objeto de dichas reivindicaciones carece de novedad y actividad inventiva conforme establecen los Artículos 6.1 y 8.1 de la L.P.

**ACTIVIDAD INVENTIVA**

La diferencia entre el objeto de las reivindicaciones 2-5 y los documentos citados radica en que ninguno de dichos documentos divulga un tamaño de partícula del tejido medular tras el granulado como el recogido en la reivindicación 2 ni la formación de capas superpuestas en distintas direcciones tras la aplicación del aglutinante.

Sin embargo, un tamaño de partícula entre 0.5 y 4mm tras el granulado o la formación de capas superpuestas en distintas direcciones tras la aplicación del aglutinante se consideran técnicas dentro del alcance de la práctica habitual seguida por el experto en la materia sin el ejercicio de actividad inventiva.

Especialmente, en ausencia de un efecto inesperado, la invención recogida en las reivindicaciones 1-5 debe considerarse como una aplicación obvia de la técnica conocida.

En consecuencia, se considera que el objeto de dichas reivindicaciones no implica actividad inventiva (Artículo 8.1 de la L.P)