

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 455**

21 Número de solicitud: 201731095

51 Int. Cl.:

C04B 26/02 (2006.01)

C04B 26/28 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

08.09.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

08.03.2019

Fecha de concesión:

30.07.2019

45 Fecha de publicación de la concesión:

06.08.2019

73 Titular/es:

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA (100.0%)
Servicio de Promoción y Apoyo a la
Investigación, Innovación y Transferencia,
Edificio Nexus (6 G) - 3ª planta, Camí de Vera, s/nº
46022 Valencia (Valencia), ES**

72 Inventor/es:

**ALBIOL IBÁÑEZ, José Ramón;
MAS BARBERÁ, Javier;
SÁNCHEZ LÓPEZ, Miguel y
TORTOSA CUESTA, Rubén**

74 Agente/Representante:

CUETO PRIEDE, Sénida Remedios

54 Título: **MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN POR MOLDEO, EXTRUSIÓN O IMPRESIÓN 3D**

57 Resumen:

Material para la construcción por moldeo, extrusión o impresión 3D.

La presente invención se refiere a un material para construcción que comprende:

- al menos entre 0,1-6,9% en peso de paja vegetal,
 - 0,1-25% en peso de carboximetilcelulosa (CMC), metilcelulosa (MC) o una combinación de ambas,
 - 0,1-12% en peso de polisacárido natural seleccionado del grupo formado por D-galactosa, L-arabinosa, L-ramnosa, ácido D-glucurónico, gomas naturales y combinaciones de ellos, preferentemente goma arábica o goma tragacanto,
 - agua, al menos entre 0,1 y 45% en peso,
- donde todos los porcentajes son porcentajes en peso respecto al peso total del material para construcción, y a su uso en moldeo, extrusión o impresión 3D, de manera particularmente preferida para la fabricación de muebles o monumentos falleros.

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 703 455 B2

DESCRIPCION

**MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN POR MOLDEO, EXTRUSIÓN O
IMPRESIÓN 3D**

Campo de la invención

La presente invención se enmarca en el campo de los materiales para construcción,
5 en particular para fabricación de muebles, monumentos falleros, material de embalaje,
entre otros.

Antecedentes de la invención

El documento CA2831629A1 hace referencia a un elemento para construcción a partir
de compuestos de desecho naturales (paja de arroz, serrín de madera, entre otros), un
10 aglutinante y agua. La proporción en la que están presentes estos componentes es de
entre un 80-85% en peso de los compuestos de desecho naturales, 2-5% del
aglutinante de pulpa de papel y 10-18% de agua. Tanto la paja de arroz como el serrín
de madera son triturados y molidos hasta conseguir una granulometría de entre 0,5-
2mm. La mezcla tras su agitación es moldeada bajo presión durante 30-45 segundos y
15 a una temperatura de entre 130-160°C. El producto descrito en CA2831629 divulga un
material para construcción fabricado con paja de arroz y otros materiales de origen
vegetal con un tamaño de partículas de 0.5-2 mm, pero no comprende los
componentes del material de la presente invención en las proporciones que se
requieren y el procedimiento de obtención exige temperaturas elevadas de entre 130-
20 160°C que lo convierten en un producto más caro y menos respetuoso con el medio
ambiente.

El documento CN101152727A divulga un tablero para fines decorativos a partir de
paja de cultivo agrícola y/o serrín de madera (65-75%), carboximetilcelulosa (5-8%)
como adhesivo-aglutinante y agua (10-20%) como componentes mayoritarios. Una vez
25 mezclados los componentes, éstos pueden ser conformados manualmente o en una
máquina bajo presión. El producto descrito no comprende los componentes del
material de la presente invención en las proporciones que se requieren, pero además
requiere una temperatura de secado de entre 60 y 100°C y no sería adecuado para
impresión 3D.

El documento US2015354143A1 describe un tablero a partir de paja de arroz, serrín de madera de entre 0.2-5mm de tamaño de partícula, un polisacárido natural tipo arabinosa o galactosa y un adhesivo tipo resina de polivinilacetato, formaldehído, melamina, o diisocianato, entre otros. El producto descrito no comprende los componentes del material de la presente invención en las proporciones que se requieren y los adhesivos utilizados son menos respetuosos con el medio ambiente que el polisacárido natural utilizado en la presente invención.

El documento CN104097246A hace referencia a un panel que contiene paja de arroz (65-70%), serrín de madera (12,5-17,5%) y un adhesivo (3,47-4,25%) de tipo isocianato como componentes principales. Los productos son mezclados en un extrusor y posteriormente las planchas se forman por moldeo a temperaturas entre 130-150°C. El producto descrito no comprende los componentes del material de la presente invención en las proporciones que se requieren y los adhesivos utilizados son menos respetuosos con el medio ambiente que el polisacárido natural utilizado en la presente invención.

El documento CN106007617A divulga unos paneles decorativos conformados a partir de paja agrícola (50-70%), serrín de madera (20-25%), fibra de paja de arroz (6-8%) y carboximetilcelulosa (3-5%) como componentes principales. El producto descrito no comprende los componentes del material de la presente invención en las proporciones que se requieren y contiene además componentes como ácido clorhídrico al 8% y alquitrán de pino, o polvo de zinc, que no son adecuados para el medio ambiente.

El documento US2014053435A1 describe un dispositivo de etiquetas identificativas para eventos, sujetos a prendas textiles, a partir de paja de arroz y serrín entre otros. El material se fabrica por moldeo de inyección.

A la vista del estado de la técnica mencionado, hay una necesidad aún de un material que además de aprovechar residuos como la paja vegetal, sea más respetuoso con el medio ambiente tanto por la naturaleza de sus componentes, como por su procedimiento de obtención. Además, existe una necesidad de materiales adecuados tanto para la fabricación de objetos tanto por moldeo, por extrusión, como por impresión 3D.

El material de la presente invención supera estos inconvenientes del estado de la técnica al ser sus componentes procedentes del reciclado y además componentes no tóxicos, y no ser necesario en ningún momento el uso de energía calorífica (hornos) para su confección. Así pues, el ahorro energético en su producción es mayor.

- 5 A estas ventajas asociadas a las materias utilizados en el material de la invención y su procedimiento de obtención, se suma el hecho de ser un material adecuado para impresión 3D, y por lo tanto adecuado a las nuevas tecnologías, a diferencia de los materiales citados en los documentos anteriores.

Descripción de la invención

- 10 A lo largo de esta memoria todos los porcentajes indicados, salvo que se especifique otra cosa, son porcentajes en peso respecto al peso total del material para construcción.

La presente invención se refiere a un material para la construcción por moldeo, extrusión e impresión 3D, que llamaremos para simplificar “material para
15 construcción”.

La presente invención se refiere a un material tal como se define en la reivindicación 1 y a realizaciones particulares definidas en las reivindicaciones dependientes.

La presente invención se refiere en primer lugar a un material para construcción que comprende:

- 20 - al menos entre 0,1-6,9% en peso de paja vegetal,
- 0,1-25% en peso de carboximetilcelulosa (CMC), metilcelulosa (MC) o una combinación de ambas, preferentemente 2-24%, y más preferentemente aún 6 a 23% en peso de carboximetilcelulosa o metilcelulosa, o una combinación de ambas,
- 0,1-12% en peso de polisacárido natural seleccionado del grupo formado por
25 D-galactosa, L-arabinosa, L-ramnosa, ácido D-glucurónico, gomas naturales – también llamadas aquí resinas orgánicas – y combinaciones de ellos, preferentemente goma arábica o goma tragacanto, preferentemente de 1 a 11 %, y más preferentemente aún de 2-10%,
- agua, al menos entre 0,1 y 45% en peso.

30

Según realizaciones particulares, la paja vegetal está presente en un porcentaje de 0,5-18%, o según realizaciones particulares adicionales en un porcentaje comprendido entre 2-17% en peso.

- 5 Según realizaciones particulares adicionales, el material puede comprender además, los siguientes componentes:
- al menos entre 0,1-6,9 % en peso de serrín de madera, de modo que el serrín de madera y la paja vegetal suman como máximo el 7% en peso,
 - 0,1-25 % en peso de alcohol propílico, isopropílico, etílico, o combinaciones de ellos, preferentemente de 5-20%, y más preferentemente aún de 8-15 % en peso de alcohol isopropílico y /o etílico,
- 10
- 0,1-5 % en peso de un ácido débil, preferentemente 0,5-4%, y más preferentemente aún de 1-3 % de ácido débil.
- 15 Según realizaciones particulares adicionales, el serrín de madera, está presente en un porcentaje de entre 0,1-3%, o según realizaciones particulares adicionales en un porcentaje comprendido entre 0,1-2% en peso, de modo que el serrín de madera y la paja vegetal suman como máximo el 7% en peso.
- 20 Según realizaciones particulares adicionales de la invención, el material para construcción comprende:
- 0,1-17,9 % en peso de paja vegetal,
 - 0,1-25% en peso de carboximetilcelulosa (CMC), metilcelulosa (MC) o una combinación de ambas,
- 25
- 0,1-12% en peso de polisacárido natural seleccionado del grupo formado por D-galactosa, L-arabinosa, L-ramnosa, ácido D-glucurónico, gomas naturales – también llamadas aquí resinas orgánicas – y combinaciones de ellos, preferentemente goma arábica o goma tragacanto, preferentemente de 1 a 11 %, y más preferentemente aún de 2-10%,
- 30
- 0,1-17,9 % en peso de serrín de madera, de modo que el serrín de madera y la paja vegetal suman como máximo el 18% en peso,
 - 0,1-25 % en peso de alcohol propílico, isopropílico, etílico, o combinaciones de ellos, preferentemente de 5-20%, y más preferentemente aún de 8-15 % en peso de alcohol isopropílico y /o etílico,

- 0,1-5 % en peso de un ácido débil, preferentemente 0,5-4%, y más preferentemente aún de 1-3 % de ácido débil,
- agua entre al menos 0,1 y 45% en peso.

5 Según realizaciones particulares adicionales de la invención, el material para construcción comprende:

- 9-17,9 % en peso de paja vegetal,
- 0,1-9% en peso de serrín de madera, de modo que el serrín de madera y la paja vegetal suman como máximo el 18% en peso,

10

Según una realización preferente de la invención, el material para construcción comprende:

- 4-6,9 % en peso de paja vegetal,
- 0,1-3 % en peso de serrín de madera, de modo que el serrín de madera y la paja vegetal suman como máximo el 7% en peso,

15

Según realizaciones particulares adicionales, el material comprende:

- 5-6,9 % en peso de paja vegetal, de modo que el serrín de madera y la paja vegetal suman como máximo el 7% en peso,

20

- 0,1-2 % en peso de serrín de madera, preferentemente 0,5-7% y más preferentemente aún de 1-6% en peso de serrín de madera,

- 0,1-25% en peso de carboximetilcelulosa (CMC), metilcelulosa (MC) o una combinación de ambas, preferentemente 2-24%, y más preferentemente aún 6 a 23% en peso de carboximetilcelulosa (CMC), metilcelulosa (MC) o una combinación de ambas,

25

- 0,1-12% en peso de goma arábica, preferentemente de 1 a 11 %, y más preferentemente aún de 2-10% en peso de goma arábica,

- 0,1-25 % en peso de alcohol isopropílico, etílico, o combinaciones de ellos, preferentemente 0,5-24%, y más preferentemente aún de 1-23 % en peso,

30

- 0,1-5 % en peso de un ácido débil, preferentemente de 0,5-4% en peso, y más preferentemente aún de 1-3 % de ácido débil,
- agua entre al menos 0,1 y 45% en peso.

Según realizaciones particulares adicionales preferentes, el material comprende:

- 14-17,9 % en peso de paja de arroz
- 0,1-25% en peso de carboximetilcelulosa, metilcelulosa o una combinación de ambas
- 0,1-10% en peso de goma arábica,
- 5 - agua entre al menos 0,1 y 45% en peso,
- 0,1-4 % en peso de serrín de madera, de modo que el serrín de madera y la paja de arroz suman como máximo el 18% en peso
- 0,1-25 % en peso de alcohol isopropílico, etílico, o combinaciones de ellos,
- 0,1-5 % en peso de un ácido débil,
- 10 donde todos los porcentajes son porcentajes en peso respecto al peso total del material para construcción.

Según realizaciones particulares más preferentes, el material comprende:

- 5-6,9 % en peso de paja de arroz, de modo que el serrín de madera y la paja de arroz suman como máximo el 7% en peso,
- 15 - 0,1-2 % en peso de serrín de madera,
- 0,1-25% en peso de carboximetilcelulosa (CMC), metilcelulosa (MC) o una combinación de ambas,
- 0,1-12% en peso de goma arábica,
- 0,1-25 % en peso de alcohol isopropílico, etílico, o combinaciones de ellos,
- 20 - 0,1-5 % en peso de ácido acético,
- agua entre al menos 0,1 y 45% en peso.

Según realizaciones particulares más preferentes adicionales, el material comprende:

- 14-17,9 % en peso de paja de arroz
- 25 - 0,1-4 % en peso de serrín de madera, de modo que el serrín de madera y la paja de arroz suman como máximo el 18% en peso
- 0,1-25% en peso de carboximetilcelulosa, metilcelulosa o una combinación de ambas
- 0,1-10% en peso de goma arábica,
- 30 - agua entre al menos 0,1 y 45% en peso,
- 0,1-25 % en peso de alcohol isopropílico, etílico, o combinaciones de ellos,
- 0,1-5 % en peso de ácido acético,

donde todos los porcentajes son porcentajes en peso respecto al peso total del material para construcción.

Las composiciones del material con un porcentaje más bajo de paja vegetal son más adecuadas para su uso en impresión 3D.

- 5 Entre las maderas que son útiles según la invención como materia prima para el componente denominado “serrín de madera”, se puede usar en general cualquier tipo de madera (duras o blandas), y en particular las que en edificación se conocen por frondosas y coníferas, según el código técnico de edificación (CTE), pero preferiblemente se usan maderas de densidad baja, tales como balsa, pino, chopo,
- 10 sauce, álamo, olmo, ciprés, abeto, cedro o de alta densidad como roble, haya, castaño, nogal, teca, olivo, caoba, cerezo, fresno o combinaciones de ellas. La baja densidad hace que el producto resultante pese menos. Esta cuestión es importante para aligerar el peso del material en determinadas aplicaciones, por ejemplo, su uso en la fabricación de “ninots” de las fallas, donde es crucial que sean muy ligeros, y por
- 15 lo tanto, que sea también muy ligera la madera empleada.

Entre la paja vegetal se consideran materiales útiles para el material de la presente invención cualquier tipo de paja vegetal, por ejemplo, paja de trigo, de avena, de centeno, de cebada, de arroz o combinaciones de ellas, preferentemente la paja de arroz.

- 20 Entre las ventajas del material objeto de la invención se puede citar, por ejemplo, que, en el caso del uso de la paja del arroz, se consigue una reutilización de este residuo agrario. Por ejemplo, en el caso de la paja de arroz - muy abundante en zonas del Mediterráneo tal como Levante – se evita que se quemara en los arrozales y con su reciclaje en el material de la invención se puede quemar únicamente, por ejemplo, en
- 25 los monumentos falleros, evitando además la quema de otros materiales tóxicos.

Entre los alcoholes que se pueden utilizar en el material de la invención se encuentran los alcoholes que sean baratos y no sean contaminantes, como propílico, isopropílico, etílico, o combinaciones de ellos, preferentemente isopropílico y etílico.

Como ácido débil se puede usar por ejemplo, el ácido acético, cítrico, bórico, carbónico, fosfórico y mezclas de ellos. Preferentemente se usa ácido acético por su coste y pertinente manipulación.

5 El material para construcción de la invención puede además comprender aditivos, por ejemplo aireantes, fluidificantes, retardadores de llama, propagadores de llama, colorantes, entre otros. El porcentaje de aditivos puede estar comprendido por ejemplo entre 0,01 y 3 % en peso del material para construcción, preferentemente de 0,1-2% y más preferentemente 0,2-1 %.

10 Según una realización particular, algunas de las propiedades físicas del material de la presente invención son las siguientes:

Densidad media: 0,67 gr/cm³

Compresión: media de 12,52 Kg/cm²

Flexión: (Ensayo de rotura a tres puntos) media de 13,64 Kg/cm²

15 El material de la invención es una pasta, que se puede conservar, envuelto, por ejemplo, en una bolsa de polietileno realizándose el vacío, y está disponible para uso incluso 1 mes después de su fabricación. Se puede conservar a temperatura ambiente, sin estar expuesto a los rayos solares.

20 La CMC, o la metilcelulosa, por si sola tiene poca capacidad aglutinante y necesita de un tratamiento térmico posterior en horno y presión. Sin embargo, en el material de la invención al unirlo con el polisacárido natural se consigue evitar ese tratamiento térmico y presión (ahorro energético y de proceso) ya que el polisacárido sí tiene un gran poder aglutinante.

25 El polisacárido por sí solo no tiene la trabajabilidad y la viscosidad adecuada para moldear ni imprimir en 3D.

30 El polisacárido natural confiere al material final el poder aglutinante durante el proceso de moldeado, extrusión o impresión 3D en los que se puede usar el material, rapidez de secado y finalmente la capacidad mecánica resultante una vez transcurridas 48 horas (que no consigue proporcionar la CMC). Por lo tanto, una de las ventajas de la invención es que se consiguen unas propiedades muy adecuadas de fluidez,

viscosidad, entre otras, en el material, gracias a la sinergia entre la CMC, o la metilcelulosa, o su mezcla, y el polisacárido natural, preferentemente, goma arábica.

Entre las ventajas del material de la invención se pueden mencionar que es un material que comprende componentes reciclados como la paja vegetal, ecológico,
5 combustible y biodegradable. También son ventajas destacables que es un material que sirve para trabajar en moldeo, y concretamente moldeo manual, extrusión y para fabricación en impresión 3D.

La presente invención se refiere también a un procedimiento para la preparación del material definido anteriormente.

10 La presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación del material como se define en la reivindicación principal del procedimiento y a realizaciones particulares definidas en las reivindicaciones dependientes de ella.

El procedimiento para la preparación del material de la presente invención comprende:

- trituración y molienda de la paja vegetal, preferentemente, paja de arroz,
15 obteniendo una parte A que comprende paja vegetal

- preparación de una parte B, que comprende al menos

- mezclar la carboximetilcelulosa, metilcelulosa o una combinación de
ambas, con

- el polisacárido natural seleccionado entre D-galactosa, L-arabinosa, L-
20 ramnosa, ácido D-glucurónico y gomas naturales, o combinaciones de ellos, preferentemente goma arábica o goma tragacanto,

- y el agua

- mezcla de la parte A y la parte B, dando como resultado el material de la invención
listo para su uso.

25

En el procedimiento de preparación del material de la invención se debe entender que las proporciones en las que se encuentran cada uno de los componentes del material de la invención, son las que se han expresado en la definición del material anteriormente en esta memoria.

En el procedimiento de preparación del material para construcción los tiempos de mezcla y las velocidades dependen en todos los casos de la cantidad de los componentes que se están mezclando y los valores que se indican en esta memoria son valores adecuados para cantidades a escala de laboratorio. También estos
5 tiempos y velocidades dependen de la potencia de la máquina – batidora – que se utilice.

La etapa de mezcla de la parte A y la parte B se puede realizar, por ejemplo, en una batidora entre 1- 5 minutos a velocidades, por ejemplo, tales como 2.500 rpm.

La preparación de la parte A puede comprender según realizaciones particulares:

10 - trituración y molienda de la paja vegetal, preferentemente, paja de arroz, hasta conseguir granulometrías como máximo de hasta 5 milímetros preferentemente como máximo de hasta 3 milímetros (de manera preferente para el uso del material de construcción en impresión 3D), o en el caso de material para moldeo o extrusión,
15 hasta conseguir fibras como máximo una longitud de hasta 12 mm y un rango de esbeltez entre 40 y 70, preferentemente 10 mm de longitud y un rango de esbeltez entre 50-60. La fibra se caracteriza por su longitud y esbeltez. La esbeltez se define como: Esbeltez, $e = L \text{ (mm)}/D \text{ (micras)}$.

La preparación de la parte A puede comprender según realizaciones particulares adicionales:

20 - trituración y molienda de la paja vegetal,
- selección de serrín de madera
- mezclado de la paja vegetal y del serrín de madera.

La preparación de la parte A puede comprender además, según realizaciones
25 particulares adicionales:

- adición de 0,1-20 % en peso de alcohol propílico, isopropílico, etílico, o combinaciones de ellos.

La preparación de la parte A puede comprender según realizaciones particulares adicionales:

- 5 - triturar y moler la paja vegetal hasta granulometrías específicas como máximo de hasta 5 milímetros, preferentemente como máximo de hasta 3 milímetros, o en el caso de material para moldeo o extrusión, hasta conseguir fibras como máximo de una longitud de hasta 12 mm y un rango de esbeltez entre 40 y 70, preferentemente 10 mm de longitud y un rango de esbeltez entre 50-60,
- selección de serrín de madera con granulometrías específicas como máximo de hasta 5 milímetros, preferentemente como máximo de hasta 3 milímetros, o en el caso de material para moldeo o extrusión, seleccionar fibras como máximo de una longitud de hasta 12 mm y un rango de esbeltez entre 40 y 70, preferentemente 10 mm de longitud y un rango de esbeltez entre 50-60,
- 10 - mezclado de la paja vegetal y del serrín de madera, por ejemplo, en batidora, a velocidades, por ejemplo, de 2.500 rpm, durante un tiempo tal como 1 minuto,
- añadir alcohol propílico, isopropílico, etílico o combinaciones de ellos, a la mezcla anteriormente obtenida y mezclar, por ejemplo, en batidora, a velocidades, por ejemplo, de 2.500 rpm, durante un tiempo que depende de la cantidad de componentes que se esté mezclando, y que puede ser, por ejemplo, de 1 minuto, o hasta 10 minutos.

El serrín de madera se utiliza en forma de partículas o fibras con granulometrías específicas que se seleccionan según el uso que se pretenda del material para construcción. Estas granulometrías son como máximo de hasta 5 mm, preferentemente como máximo de hasta 3 milímetros para su uso en impresión 3D, o en el caso de material para moldeo o extrusión, se pueden seleccionar fibras de una longitud de hasta 12 mm y un rango de esbeltez entre 40 y 70, preferentemente 10 mm de longitud y un rango de esbeltez entre 50-60.

- 25 La preparación de la parte B puede comprender según realizaciones particulares:
- mezclar la carboximetilcelulosa o la metilcelulosa, o una combinación de ambas con agua, por ejemplo, en batidora a velocidades tales como 2.500 rpm durante un tiempo de, por ejemplo, un minuto,
 - mezclar el alcohol propílico, isopropílico, etílico o combinaciones de ellos y el ácido débil, preferentemente acético, por ejemplo, en batidora, durante por ejemplo un minuto a velocidades tales como 2.500 rpm; también puede realizarse la mezcla
- 30

manualmente en pequeñas cantidades como por ejemplo un volumen de 1 litro, durante 5 minutos.

5 - añadir a la mezcla anterior de alcohol y ácido débil, la mezcla preparada de CMC y agua, y mezclar por ejemplo, en batidora, durante por ejemplo un minuto a velocidades tales como 2.500 rpm

- añadir a todo lo anterior, el polisacárido natural seleccionado entre las gomas, y mezclar, por ejemplo, en batidora, durante por ejemplo un minuto a velocidades tales como 2.500 rpm, dando como resultado la parte B.

10 Según realizaciones particulares del procedimiento, la preparación de la parte A comprende

- triturar y moler la paja vegetal hasta granulometrías específica máxima de hasta 5 milímetros, preferentemente como máximo de hasta 3 mm, o en el caso de material para moldeado o extrusión, hasta conseguir fibras como máximo de una longitud de hasta 12 mm y un rango de esbeltez entre 40 y 70, preferentemente 10 mm de longitud y un rango de esbeltez entre 50-60, obteniendo 0,1-6,9 % en peso de paja vegetal, de modo que el serrín de madera y la paja vegetal suman como máximo el 7% en peso,

20 - selección de serrín de madera en proporción de 0,1-6,9 % en peso, con granulometrías específicas máximas de hasta 3 milímetros, o en el caso de material para moldeado o extrusión, seleccionar fibras como máximo de una longitud de hasta 12 mm y un rango de esbeltez entre 40 y 70, preferentemente 10 mm de longitud y un rango de esbeltez entre 50-60,

- mezclado de la paja vegetal y del serrín de madera, en batidora, a 2.500 rpm, durante 1 minuto,

25 - añadir 0,1-20 % en peso de alcohol propílico, isopropílico, etílico o combinaciones de ellos a la mezcla anteriormente obtenida y mezclar, por ejemplo en batidora, a velocidades dependiendo de la cantidad de material, por ejemplo 2.500 rpm, durante un tiempo que depende de la cantidad de material, por ejemplo, 1 minuto.

30 Según realizaciones particulares del procedimiento, la preparación de la parte B comprende:

- mezclar 0,1-25% en peso de carboximetilcelulosa (CMC), metilcelulosa (MC) o una combinación de ambas, con 0,1-45 % en peso de agua,

ES 2 703 455 B2

- mezclar 0,1-5 % de alcohol propílico, isopropílico, etílico o combinaciones de ellos y 0,1-5 % en peso del ácido débil,
- añadir a la mezcla anterior de alcohol y ácido débil, a la mezcla preparada de CMC, MC o ambas, y el agua,
- 5 - añadir a todo lo anterior, 0,1-12% en peso de polisacárido natural, y mezclar, dando como resultado la parte B.

Según realizaciones particulares adicionales del procedimiento, éste comprende,

- preparar una parte A que comprende:
 - 10 - triturar y moler paja vegetal hasta granulometrías específicas como máximo de hasta 5 mm, preferentemente como máximo de hasta 3 milímetros, o en el caso de material para moldeo o extrusión, hasta conseguir fibras como máximo de una longitud de hasta 12 mm y un rango de esbeltez entre 40 y 70, preferentemente 10 mm de longitud y un rango de esbeltez entre 50-60 , obteniendo 0,1-17,9 % en peso de paja vegetal, preferentemente paja de arroz, de modo que el serrín de madera y
 - 15 la paja vegetal suman como máximo el 18% en peso
 - selección de serrín de madera en proporción de 0,1-17,9 % en peso, con granulometrías específicas como máximo de hasta 5 mm, preferentemente como máximo de hasta 3 milímetros, o en el caso de material para moldeo o extrusión, seleccionar fibras de una longitud de hasta 12 mm y un rango de esbeltez
 - 20 entre 40 y 70, preferentemente 10 mm de longitud y un rango de esbeltez entre 50-60 ,
 - mezclado de la paja vegetal y del serrín de madera,
 - añadir 0,1-20 % en peso de alcohol propílico, isopropílico y/o etílico a la mezcla de paja vegetal, más preferentemente paja de arroz, y serrín de
 - 25 madera,
- preparación de la parte B que comprende:
 - mezclar 0,1-25% en peso de carboximetilcelulosa (CMC), metilcelulosa (MC) o una combinación de ambas, con 0,1-45 % en peso de agua,
 - mezclar 0,1-5 % en peso de alcohol propílico, isopropílico, etílico o
 - 30 combinaciones de ellos, con el 0,1-5 % en peso del ácido débil, más preferentemente aún, ácido acético,

- añadir a la mezcla anterior de alcohol y ácido débil, la mezcla preparada de CMC, MC o ambas, y el agua,
 - añadir al resultado de la etapa anterior, 0,1-10% en peso de polisacárido natural seleccionado entre las gomas, más preferentemente aún, goma arábica, y mezclar, dando como resultado la parte B, y
- 5
- mezclar la parte A y la parte B.

El resultado de la mezcla de CMC y agua proporciona trabajabilidad al material final y cierta cohesión, que se ve más adelante complementada con la adición del polisacárido natural.

- 10 El ácido débil, preferentemente, acético, actúa de biocida, y particularmente como insecticida y fungicida natural. En cuanto al alcohol le proporciona una mayor trabajabilidad a la CMC sin tener que añadir más agua.

El material de la invención es susceptible de extrusión, de moldeo por medios manuales o por aplicación aditiva mediante impresión 3D.

- 15 En el caso de impresión 3D la granulometría es inferior a 135 micras, preferentemente inferior a las 125 micras en el caso de la paja vegetal, preferentemente, de arroz y para el serrín de madera por debajo de 255 micras, preferentemente por debajo de 250 micras.

- 20 La presente invención se refiere también al uso del material definido anteriormente en procesos de moldeo, de extrusionado o de impresión 3D.

- 25 Concretamente en la construcción las áreas de aplicación del material de la invención pueden ser la fabricación de elementos artísticos (tales como elementos escultóricos u otros elementos ornamentales), monumentos falleros, materiales para embalaje, muebles, artículos industriales, artículos decorativos y otros.

Ejemplo:

Se prepara una parte A que comprende:

- triturar y moler paja de arroz hasta granulometrías específicas como máximo recomendable de hasta 3 milímetros, obteniendo 6 % de paja de arroz

ES 2 703 455 B2

- selección de serrín de madera en proporción de 12 % en peso, con granulometrías específicas recomendables como máximo de hasta 3 milímetros,
- mezclado de la paja de arroz y del serrín de madera, en batidora, a 2.500 rpm, durante 1 minuto,
- 5 - añadir 10 % en peso de alcohol isopropílico y/o etílico a la mezcla de paja de arroz y serrín de madera, mezclando en batidora, a 2.500 rpm, durante 1 minuto;
- preparación de la parte B que comprende:
 - mezclar 17% en peso de carboximetilcelulosa con 45 % en peso de agua, a 2.500 rpm, durante 1 minuto,
- 10 - mezclar 1 % en peso de alcohol isopropílico y/o etílico con el 3 % en peso de ácido acético,
- añadir a la mezcla anterior de alcohol y ácido acético, la mezcla preparada de CMC y el agua, y mezclar en batidora, durante un minuto a velocidades de 2.500 rpm
 - añadir al resultado de la etapa anterior, 6 % en peso de goma arábiga, y mezclar,
- 15 dando como resultado la parte B, y
 - mezclar la parte A y la parte B, durante un minuto a velocidades de 2.500 rpm.

REIVINDICACIONES

1. Un material para construcción que comprende:
- al menos entre 0,1-6,9% en peso de paja vegetal,
 - 0,1-25% en peso de carboximetilcelulosa (CMC), metilcelulosa (MC) o una
5 combinación de ambas,
 - 0,1-12% en peso de polisacárido natural seleccionado del grupo formado por D-galactosa, L-arabinosa, L-ramnosa, ácido D-glucurónico, gomas naturales y combinaciones de ellos, preferentemente goma arábica o goma tragacanto,
 - agua, al menos entre 0,1 y 45% en peso,
- 10 donde todos los porcentajes son porcentajes en peso respecto al peso total del material para construcción.
2. Un material para construcción según la reivindicación 1, que comprende además los siguientes componentes:
- 15 - al menos entre 0,1-6,9 % en peso de serrín de madera, de modo que el serrín de madera y la paja vegetal suman como máximo el 7% en peso,
 - 0,1-25 % en peso de alcohol propílico, isopropílico, etílico, o combinaciones de ellos,
 - 0,1-5 % en peso de un ácido débil.
- 20 3. Un material para construcción según la reivindicación 1 o 2, que comprende:
- 0,1-17,9 % en peso de paja vegetal,
 - 0,1-25% en peso de carboximetilcelulosa (CMC), metilcelulosa (MC) o una combinación de ambas,
 - 0,1-12% en peso de polisacárido natural seleccionado del grupo formado por
25 D-galactosa, L-arabinosa, L-ramnosa, ácido D-glucurónico, gomas naturales y combinaciones de ellos,
 - 0,1-17,9 % en peso de serrín de madera, de modo que el serrín de madera y la paja vegetal suman como máximo el 18% en peso,
 - 0,1-25 % en peso de alcohol propílico, isopropílico, etílico, o combinaciones de
30 ellos
 - 0,1-5 % en peso de un ácido débil,
 - agua entre al menos 0,1 y 45% en peso.

donde todos los porcentajes son porcentajes en peso respecto al peso total del material para construcción.

4. Un material para construcción según una cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, en el que la paja vegetal y el serrín de madera están presentes en las siguientes proporciones:
- 5
- 9-17,9 % en peso de paja vegetal,
 - 0,1-9% en peso de serrín de madera, de modo que el serrín de madera y la paja vegetal suman como máximo el 18% en peso.
- 10
5. Un material para construcción según una cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, en el que la paja vegetal y el serrín de madera están presentes en las siguientes proporciones:
- 4-6,9 % en peso de paja vegetal,
 - 0,1-3 % en peso de serrín de madera, de modo que el serrín de madera y la
- 15
- paja vegetal suman como máximo el 7% en peso.
6. Un material para construcción según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la paja vegetal es paja de arroz.
- 20
7. Un material para construcción según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el serrín es serrín de madera seleccionada entre madera de balsa, pino, chopo, sauce, álamo, olmo, ciprés, abeto, cedro o de alta densidad como roble, haya, castaño, nogal, teca, olivo, caoba, cerezo, fresno y combinaciones de ellas.
8. Un material para construcción según una de las reivindicaciones anteriores, en el
- 25
- que el ácido débil está seleccionado entre el ácido acético, cítrico, bórico, carbónico, fosfórico y combinaciones de ellos.
9. Un material para construcción según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende aditivos seleccionados entre aireantes, fluidificantes, retardadores de llama, propagadores de llama, colorantes y mezclas de ellos.
- 30
10. Un procedimiento para la preparación del material para construcción definido en una de las reivindicaciones anteriores que comprende:

- trituración y molienda de la paja vegetal, obteniendo una parte A que comprende al menos paja vegetal

- preparación de una parte B, que comprende al menos

5 - carboximetilcelulosa, metilcelulosa o una combinación de ambas, en las proporciones indicadas en la reivindicación 1,

 - polisacárido natural en las proporciones indicadas en la reivindicación 1

 - agua,

en las proporciones indicadas en la reivindicación 1,

10 donde todos los porcentajes son porcentajes en peso respecto al peso total del material para construcción y

 - mezcla de la parte A y la parte B, dando como resultado el material de la invención listo para su uso.

15 11. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que la preparación de la parte A comprende:

 - trituración y molienda de la paja vegetal,

 - selección de serrín de madera

 - mezclado de la paja vegetal y del serrín de madera.

20 12. Un procedimiento según la reivindicación 11, en el que la preparación de la parte A comprende además,

 - adición de 0,1-20 % en peso de alcohol propílico, isopropílico, etílico, o combinaciones de ellos.

25 13. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que la preparación de la parte A comprende

 - triturar y moler la paja vegetal hasta granulometrías específicas como máximo de hasta 3 milímetros, o en el caso de material para moldeo o extrusión hasta conseguir fibras como máximo de hasta 12 mm y un rango de esbeltez entre 40 y 70, obteniendo 0,1-6,9 % de paja vegetal,

30 - selección de serrín de madera en proporción de 0,1-6,9 % en peso, con granulometrías específicas como máximo de hasta 3 milímetros, o en el caso de

material para moldeo o extrusión seleccionar fibras como máximo de una longitud de hasta 12 mm y un rango de esbeltez entre 40 y 70,

- mezclado de la paja vegetal y del serrín de madera, en batidora, a 2.500 rpm, durante 1 minuto,

- 5 - añadir 0,1-20 % en peso de alcohol propílico, isopropílico, etílico o combinaciones de ellos a la mezcla anteriormente obtenida y mezclar.

14. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que la preparación de la parte B comprende:

- 10 - mezclar 0,1-25% en peso de carboximetilcelulosa, metilcelulosa o una combinación de ambas, con 0,1-45 % en peso de agua,
- mezclar el 0,1-5 % en peso de alcohol propílico, isopropílico, etílico o combinaciones de ellos y 0,1-5 % en peso del ácido débil,
- añadir a la mezcla anterior de alcohol y ácido débil, la mezcla preparada de CMC,
15 MC o ambas, y el agua,
- añadir a todo lo anterior, 0,1-12% en peso de polisacárido natural, y mezclar, dando como resultado la parte B.

15. Un procedimiento según la reivindicación 10, que comprende,

- preparar una parte A que comprende:

- 20 - triturar y moler la paja vegetal hasta granulometrías específicas como máximo de hasta 3 milímetros, o en el caso de material para moldeo o extrusión hasta conseguir fibras como máximo de hasta 12 mm y un rango de esbeltez entre 40 y 70, obteniendo 0,1-17,9 % de paja vegetal
- selección de serrín de madera en proporción de 0,1-6,9 % en peso, con
25 granulometrías específicas como máximo de hasta 3 milímetros, o en el caso de material para moldeo o extrusión seleccionar fibras como máximo de una longitud de hasta 12 mm y un rango de esbeltez entre 40 y 70,
- mezclado de la paja vegetal y del serrín de madera,
- añadir 0,1-20% en peso de alcohol propílico, isopropílico, etílico o
30 combinaciones de ellos, a la mezcla de paja vegetal y serrín de madera,
- preparación de la parte B que comprende:

- mezclar 0,1-25% en peso de carboximetilcelulosa, metilcelulosa o una combinación de ambas, con 0,1-45 % en peso de agua,
 - mezclar 0,1-5 % en peso de alcohol propílico, isopropílico, etílico o combinaciones de ellos, con 0,1-5 % en peso del ácido débil,
 - 5 - añadir a la mezcla anterior de alcohol y ácido débil, la mezcla preparada de CMC o MC y el agua,
 - añadir al resultado de la etapa anterior 0,1-12% en peso de polisacárido natural seleccionado entre las gomas, y mezclar, dando como resultado la parte B, y
 - 10 - mezclar la parte A y la parte B.
16. Un procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 15, en el que la paja vegetal es paja de arroz, el polisacárido natural es goma arábiga y el ácido débil es ácido acético.
- 15 17. Uso del material definido en una de las reivindicaciones 1 a 9 en procesos de moldeo, extrusión o de impresión 3D.
18. Uso del material según la reivindicación 17, en la fabricación de objetos seleccionados entre elementos artísticos, objetos para embalaje, muebles, artículos
- 20 para uso industrial y artículos para uso decorativo.
19. Uso del material según la reivindicación 18, en la fabricación de esculturas y ornamentos.
20. Uso del material según la reivindicación 19, en el que las esculturas son
- 25 monumentos falleros.