

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 539**

51 Int. Cl.:

**A01G 9/10** (2006.01)

**A01G 31/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2015** E 15185659 (8)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017** EP 3143870

54 Título: **Estera de fibras de madera para el uso como sustrato vegetal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.11.2017**

73 Titular/es:

**SWISS KRONO TEC AG (100.0%)**  
**Museggstrasse 14**  
**6004 Luzern, CH**

72 Inventor/es:

**KALWA, NORBERT y**  
**PFEIFFER, SABRINA**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 644 539 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Estera de fibras de madera para el uso como sustrato vegetal

- 5 La presente invención se refiere a una estera de fibras de madera para el uso como sustrato vegetal según reivindicación 1, a su uso según la reivindicación 12 y procedimiento para su fabricación según las reivindicaciones 13-15.

**Descripción**

- 10 En la agricultura y horticultura se utilizan en particular en invernaderos cada vez más productos que va a mejorar, facilitar y abaratar el cultivo de plantas. Un aspecto importante es en este contexto un ajuste exacto del contenido de nutrientes para las plantas.

- 15 Un planteamiento forma en este contexto el uso de componentes de sustrato adecuados que disponen de buenas propiedades de drenaje asociadas con un bajo contenido de nutrientes, elevada estabilidad estructural y buena conducción de aire. Los valores deseados para el contenido de nutrientes y valor de pH pueden ajustarse de manera exacta mediante alcalización y fertilización.

- 20 Como componentes de sustrato preferidos habitualmente se utiliza con frecuencia turba. La turba permite distribuirse bien y rápidamente y es un material de partida de sustrato ideal con capacidad de agua ajustable. La turba, en particular la turba blanca, presenta una buena conducción de aire también en el caso de una saturación de agua, mientras que la turba negra dispone de una capacidad de intercambio de iones superior y mejor regulación de pH. La turba se obtiene tradicionalmente de turberas altas y turberas bajas, lo cual en una medida creciente no es ecológicamente justificable. Debido a la elevada demanda de turba estas se importan cada vez más, lo que lleva a elevados costes e igualmente en el terreno aprovechable deja daños ecológicos.

- 30 Además de la turba se conoce un gran número de otros posibles componentes de sustrato. De esta manera se discute cada vez más la utilización de xilitol (nivel previo de lignito), sustratos minerales como vermiculita, piedra volcánica porosa, pizarra butiminoso o también lana mineral. El documento DE 10 2006 038 901 A1 da a conocer un sustrato biosintético a base de fibras de celulosa. En el documento DE 40 24 727 A1 se describe un producto de lana mineral con propiedades hidrófilas para el uso como sustrato de fertilizante y sustrato de crecimiento que es adecuado en particular para el techo verde. El agente de hidrofiliación contiene además de un aglutinante hidrófobo un compuesto de nitrógeno-carbonilo soluble en agua, como por ejemplo urea, un microsol acuoso de una resina acrílica y un agente tensioactivo.

- 40 La lana mineral puede también proveerse con agentes que absorben agua como ácido silícico pirogénico, minerales, minerales de la arcilla, alúmina o un superabsorbente orgánico como, por ejemplo, un copolímero de acrilamida/ácido acrílico para la mejora de la capacidad de retención del agua ( DE 4035249 A1 ).

- 45 En particular en el uso de lana de roca o lana mineral como sustrato vegetal, se producen una serie de desventajas. De esta manera la preparación de lana de roca consume mucha energía, y no es posible, o solo con dificultad una eliminación de desechos ecológica, por ejemplo la adición de lana de roca triturada para formar sustratos minerales es discutida desde el punto de vista ecológico. Si bien existe la posibilidad de la reutilización de lana de roca mediante adición por ejemplo en la fabricación de ladrillos, sin embargo, en conjunto queda por constatar que el reciclaje de lana de roca esté resuelto de manera suficiente.

- 50 De manera correspondiente la eliminación de desechos de los componentes de sustrato representa un problema que repercute en los productos de manera negativa tanto desde el esfuerzo como también desde los costes.

- 55 Como otra alternativa para componentes de sustrato se ha establecido desde los años 1990 el uso de fibras de madera. Inicialmente se emplean fibras de madera como material sustituto de turba en tierras para plantas, aunque entretanto poseen un significado importante como componentes de sustrato orgánicos en la horticultura. Las fibras de madera se utilizan con frecuencia en mezclas con porcentaje reducido o sin porcentaje de turba. De todos los materiales sustitutos de turba las fibras de madera en sus propiedades son los más similares a la turba con excepción de la capacidad de agua. Las fibras de madera, gracias a sus estructuras porosas presentan una capacidad de aire notablemente superior a la turba y fundamentalmente no generan malas hierbas. La estructura más suelta de las fibras de madera condiciona las buenas propiedades de drenaje y hace que los sustratos sean resistentes al riego y sus estructuras estables.

- 60 Un cuerpo de moldeo comprimido, en particular para la propagación o cultivo de plantas que contiene al menos un material funcional seleccionado del grupo de los materiales de fibras de madera, materiales que contienen celulosa y/o materiales del mesocarpio del coco, se conoce por el documento DE 100 60 158 A1.

- 65 No obstante, una desventaja de las fibras de madera consiste en que la elevada capacidad de aire va en perjuicio de una capacidad de agua comparativamente reducida.

Los componentes de sustrato a base de esteras de fibras de madera tienen además la desventaja de que en el caos de una elevada humedad o humedad en el aire tienden a enmohecerse y ya no están disponibles para una reutilización.

5 La presente invención se basa por tanto en el objetivo técnico de equipar a las fibras de madera de manera que la capacidad de almacenamiento de agua aumente de manera significativa, sin tener que utilizar ningún producto previo que sea problemático en cuanto a su eliminación de desechos. Adicionalmente mediante componentes de plantas, que crecen sobre las fibras de madera como componentes de sustrato, que van a alimentar a las fibras de madera se facilita una parte de los oligoelementos y fertilizantes necesarios. También el producto va a destacarse positivamente en cuanto a su perfil ecológico global como preparación de materias primas renovables, baja demanda de energía en la preparación, eliminación de desechos sencilla debido a la biodegradabilidad. Adicionalmente el producto en el uso debe ser comparable, con respecto a las propiedades, con los productos que se encuentran en la actualidad en el mercado. Esto significa que es posible una reutilización y que el sustrato pueda volver a utilizarse o no se destruya mediante moho o cualquier otra vegetación no deseada.

15 Este objetivo se logra según la invención mediante una estera de fibras de madera con las características de la reivindicación 1 y su fabricación en el procedimiento según las reivindicaciones 13-15.

20 De manera correspondiente se facilita una estera de fibras de madera para el uso como sustrato vegetal o componente de sustrato vegetal, comprendiendo la estera de fibras de madera, además de fibras de madera, al menos un aglutinante biodegradable, y al menos un agente para la absorción de un líquido polar, en particular agua.

25 En un uso de la presente estera de fibras de madera como componente de sustrato vegetal, por ejemplo en la horticultura, resultan un gran número de ventajas. De esta manera mediante la adición de un agente de absorción adecuado aumenta significativamente la capacidad de almacenamiento de agua y es posible una alimentación de agua de acuerdo con la necesidad, es decir la planta puede controlar la alimentación de agua de acuerdo con su necesidad. También la presente estera de fibras de madera posibilita un riego sencillo sin un gran esfuerzo de automatización y una eliminación de desechos ecológicamente sencilla.

30 En una forma de realización de la estera de fibras de madera presente el al menos un agente de absorción está distribuido de manera uniforme (homogénea) o no uniforme (no homogénea) en la estera de fibras de madera.

35 En el caso de una distribución homogénea del agente de absorción en la estera de fibras de madera el al menos un agente de absorción está distribuido preferiblemente de manera uniforme por todo el grosor o ancho de la estera de fibras de madera. De manera correspondiente el agente de absorción presenta en este caso una concentración uniforme en la estera de fibras de madera. Preferiblemente la cantidad del agente de absorción en la estera de fibras de madera final en el caso de una distribución uniforme asciende entre 1-10 % en peso, preferiblemente 1,5-5 % en peso, en particular preferiblemente 1,5 % en peso con respecto al peso total de fibras de madera.

40 En el caso de una primera variante de una distribución no uniforme del agente de absorción en la estera de fibras de madera el al menos un agente de absorción puede estar distribuido o dispuesto en al menos una posición predeterminada de la estera de fibras de madera. De manera correspondiente la distribución del agente de absorción se realiza dentro de una capa de la estera de fibras de madera, des de la cual el agente de absorción puede difundirse en las regiones adyacentes dentro de la estera de fibras de madera.

45 En esta variante der distribución del agente de absorción en un sustrato o capa en la estera de fibras de madera la cantidad del agente de absorción puede situarse entre 10 y 100 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente 30 a 80 g/m<sup>2</sup>, en particular preferiblemente 50 a 60 g/m<sup>2</sup>. La ventaja de la disposición del agente de absorción en un sustrato dentro de la estera de fibras de madera es en particular el hecho de que la cantidad de agente de absorción pueda controlarse en función del tamaño de planta y demanda de agua en la fabricación de la estera de fibras de madera, y concretamente de manera más sencilla por la cantidad esparcida del agente de absorción.

50 En una segunda variante adicional de la distribución no uniforme del agente de absorción en la estera de fibras de madera el al menos un agente de absorción puede estar previsto limitado localmente en la estera de fibras de madera. Una disposición del agente de absorción limitada localmente en la estera de fibras de madera se realiza por ejemplo en una cavidad introducida en la estera de fibras de madera (por ejemplo orificio, muesca etc.).

60 En una forma de realización especialmente preferida de la estera de fibras de madera presente como el al menos un agente de absorción se emplea un polímero a base de acrilato en particular un copolímero a partir de ácido acrílico y acrilato. Los agentes de absorción de este tipo que contienen acrílicos con tamaños de partículas entre 100-1000 µm se conocen también como superabsorbentes que son capaces de absorber un múltiplo de su peso propio de líquidos polares, como por ejemplo agua. En la absorción del líquido el superabsorbente se hincha y se forma un hidrogel.

65 En el presente caso el agente de absorción en una forma de realización especialmente preferida se compone de un copolímero de poliácrlato de potasio y poliamida.

## ES 2 644 539 T3

En general también puede utilizarse la utilización de otros agentes de absorción como minerales de arcilla, en particular de silicatos estratificados, gel de sílice o alúmina.

5 En una forma de realización avanzada de la estera de fibras de madera presente el al menos un aglutinante biodegradable es un aglutinante natural o sintético.

10 En el caso del uso de un aglutinante natural como aglutinante biodegradable este está seleccionado de un grupo que contiene almidón, derivados de celulosa, quitosano, aglutinantes que contiene gluten, como cola de piel, cola de huesos, cola de cuero; aglutinantes que contienen la proteína de la leche, en particular del grupo de la caseína, y aglutinantes que contienen proteínas vegetales, en particular del grupo de los aglutinantes de soja.

15 En el caso del uso de un aglutinante sintético como aglutinante biodegradable este está seleccionado preferiblemente del grupo que contiene alcohol polivinílico saponificado, policaprolactama-poliamida, polilactato, resinas de poliéster alifáticas, en particular poli(succinato de butileno), poli(succinato-adipato de butileno), resina compuesta de polietileno-polipropileno, siendo los polilactatos especialmente preferibles.

En una forma de realización especialmente preferida se emplean fibras de ácido poliláctico con una longitud de 38 mm +/- 3 mm y una finura de 1,7 dtex.

20 La mezcla de fibras empleada para la fabricación de la estera de fibras de madera puede comprender de 60 a 90 % en peso, preferiblemente de 70 a 80 % en peso de fibras de madera y 5 a 20 % en peso, preferiblemente 10 a 15 % en peso, en particular preferiblemente 10 % en peso de aglutinantes biodegradables.

25 Se prefiere además cuando la estera de fibras de madera presente comprende al menos un agente antimicrobiano. El agente antimicrobiano que se emplea en el presente caso es especialmente eficaz contra bacterias, levaduras, hongos o algas. De este modo pueden emplearse como fungicidas hinokitol o también poliaminas.

30 El agente antimicrobiano que se emplea penetra preferiblemente en la pared celular de los microorganismos y hace las veces de un inhibidor alostérico selectivo de diferentes enzimas, en particular de enzimas de la biosíntesis de pared celular o biosíntesis de proteínas ribosomales.

35 Es también posible emplear desinfectantes como agentes antimicrobianos. Entre ellos cuentan entre otros compuestos iónicos con efecto antimicrobiano, en particular sales de plata. En cambio, las sales de metales pesados, como por ejemplo sales de cobre y sustancias halogenadas quedan descartadas del uso debido a su efecto tóxico conocido.

Otra alternativa consiste en el uso de péptidos antimicrobianos (AMP) o también lisozima.

40 El agente antimicrobiano puede utilizarse en una cantidad entre 0,5-5 % en peso, preferiblemente 1-4 % en peso, en particular preferiblemente 2 % en peso con respecto a la cantidad de fibras de madera en la estera de fibras de madera.

45 Preferiblemente el agente antimicrobiano se aplica sobre el lado superior de la torta de fibras a partir de fibras de madera y aglutinantes antes de la compactación y calibrado. Sin embargo, también es posible y concebible, poner en contacto el al menos un agente antimicrobiano directamente con la mezcla de fibras de madera, aglutinantes biodegradables y agentes de absorción antes de la aplicación sobre la cinta transportadora, es decir antes de la formación como material no tejido preliminar, por ejemplo mediante adición en la línea de soplado (*blow-line*).

50 En otra forma de realización preferida en la estera de fibras de madera están contenidos nutrientes vegetales que garantizan una eliminación de desechos suficiente de las plantas con nitrógeno, fosfatos, azufre y otros oligoelementos. Una eliminación de desechos adicional de la estera de fibras de madera con nutrientes vegetales no es necesaria, dado que las fibras de madera en sí presentan un bajo contenido de nutrientes. No obstante las esteras de fibras de madera ofrecen la ventaja de que es posible un ajuste dirigido del contenido de nutrientes mediante alcalización y fertilización.

55 La adición de los nutrientes vegetales se realiza preferiblemente durante o a continuación de la fabricación de la estera de fibras de madera.

60 La adición de los nutrientes vegetales a las fibras de madera puede realizarse en la línea de soplado o pulverizarse sobre el material no tejido preliminar. Otra posibilidad es que los nutrientes se añadan con el agua a la estera vegetal.

65 Las fibras de madera empleadas en la estera de fibras de madera presente son fibras de madera secas con una longitud de 1,0 mm a 20 mm, preferiblemente de 1,5 mm a 10 mm y un grosor de 0,05 mm a 1 mm. La humedad de fibras de madera de las fibras empleadas se sitúa en este caso en un intervalo entre 5 y 15 %, preferiblemente 6 y 12 %, en particular preferiblemente en el 10 % con respecto al peso total de las fibras de madera

La estera de fibras de madera presente presenta un grosor entre 20 y 200 mm, preferiblemente 50 y 150 mm, en particular preferiblemente 80 y 100 mm.

- 5 La densidad aparente de la estera de fibras de madera presente asciende a 50-250 kg/m<sup>3</sup>, preferiblemente 70-170 kg/m<sup>3</sup>, en particular preferiblemente a 100-140 kg/m<sup>3</sup>.

La estera de fibras de madera presente presenta un gran número de ventajas.

- 10 De este modo sigue existiendo una demanda muy grande de sustratos sin suelo. Las fibras de madera han demostrado como sustrato que un elevado grado de inclusión de aire repercute muy positivamente en el crecimiento de las plantas.

- 15 Mediante la adición dirigida de un agente de absorción, como por ejemplo un superabsorbente, que puede absorber agua sin problemas mediante sus componentes hidrófilos se aumenta adicionalmente la capacidad de almacenamiento de agua.

- 20 Mediante el uso de un aglutinante biodegradable por ejemplo en forma de fibras de aglutinante es posible una eliminación de desechos ecológica. Además la presente estera de fibras de madera puede utilizarse para más de un periodo de crecimiento, lo que se fomenta mediante la adición de agentes antimicrobianos y por lo que estera de fibras de madera queda protegida de la vegetación con moho y otros microorganismos.

- 25 La presente estera de fibras de madera representa por lo tanto una alternativa ecológica y económica a las turbas degradadas hasta ahora a gran escala.

Tal como ya se ha explicado la presente estera de fibras de madera puede utilizarse como sustrato vegetal o componentes de sustrato en la agricultura o en la horticultura. En particular puede concebirse un uso de la estera de fibras de madera para el techo verde o también para el cultivo de plantas.

- 30 Si la presente estera de fibras de madera debe emplearse ahora por ejemplo para el cultivo de plántulas se introduce inicialmente una cavidad adecuada o muesca por ejemplo un orificio con una profundidad predeterminada en la estera de fibras de madera. En esta cavidad se insertan semillas o similares junto con agua y dado el caso con el agente de absorción como un granulado de superabsorbente, absorbiendo el agente de absorción situado en la cavidad y/o incorporado en la estera de fibras de madera el agua, y facilitándola a la semilla (fase A). En condiciones externas adecuadas (por ejemplo, temperaturas moderadas) se produce una germinación de la semilla al formarse las primeras raíces (fase B) y el crecimiento hasta la formación de una planta completamente desarrollada, facilitando el agente de absorción en el sistema de raíz el agua necesaria (fase C).

- 40 Una primera forma de realización de la estera de fibras de madera presente, en particular con una distribución uniforme del agente de absorción en la estera de fibras de madera, puede fabricarse en un procedimiento con las siguientes etapas:

a) fabricación de fibras de madera a partir de material de partida que contiene lignocelulosa, como por ejemplo de astillas de madera,

b) puesta en contacto de las fibras de madera con al menos un aglutinante biodegradable adecuado para la reticulación de las fibras de madera,

c) aplicación, por ejemplo, esparcimiento o soplado, de la mezcla a partir de fibras de madera y el al menos un aglutinante biodegradable adecuado para la reticulación de las fibras de madera en una primera cinta transportadora configurando un material no tejido preliminar,

c1) distribución o esparcimiento de al menos un agente de absorción sobre el material no tejido preliminar,

c2) desfibrado del material no tejido preliminar, mezcla y aplicación de la mezcla de fibras en una segunda cinta transportadora configurando una torta de fibras

d) pulverización de al menos un agente antimicrobiano sobre la torta de fibras, en particular el lado superior de la torta de fibras, y

e) calentamiento y compactación de la torta de fibras para formar una estera de fibras de madera.

Para la fabricación de las fibras de madera según la etapa a) se limpian inicialmente las astillas de madera, a continuación se desfibran y se secan.

La puesta en contacto de las fibras de madera con el al menos un aglutinante en la etapa b) se realiza

preferiblemente procedimiento de línea de soplado en el que el aglutinante se inyecta en la corriente de fibras de madera. A este respecto es posible que los aglutinantes descritos para la reticulación de fibras de madera se alimenten a una mezcla de vapor de fibras de madera en la línea de soplado. En el caso del uso de fibras de aglutinante, a estas se les añade a la mezcla en cambio fibras de madera secas.

5 Es igualmente concebible emplear más de un aglutinante para la reticulación de las fibras de madera. De esta manera pueden emplearse mezclas de aglutinantes biodegradables naturales y sintéticos.

10 Es también concebible introducción del aglutinante para la reticulación de las fibras de madera durante la vaporización de las astillas o añadirlo al refinador. A este respecto pueden aplicarse de 5 a 20 % en peso, preferiblemente 10 a 15 % en peso de aglutinante sobre las fibras de madera.

15 Sin embargo también es concebible, poner en contacto el aglutinante mediante encolado en seco con las fibras de madera. El aglutinante se aplica en este caso mediante pulverización a chorro extremadamente fina sobre las fibras de madera secas. Un encolado en seco de este tipo reduce el consumo de cola frente a un encolado de línea de soplado.

20 Según la variante anteriormente descrita del procedimiento de fabricación las fibras de madera y el aglutinante biodegradable se conducen por ejemplo en forma de fibras ligantes como fibras PLA a través de un conducto de soplado y se soplan en una primera cinta transportadora. En el conducto de soplado se realiza en este caso una mezcla intensiva de fibras de madera y aglutinante, y dado el caso otros componentes mediante el aire insuflado como medio de transporte. La cantidad de mezcla de fibras alimentada se orienta según el grosor de capa deseado y la densidad aparente deseada de la estera de fibras de madera que va a fabricarse.

25 Tras depositar la mezcla de fibras de madera y aglutinante, y dado el caso, otros componentes en la primera cinta transportadora en el presente caso mediante el uso de un distribuidor de polvo (fabricante: por ejemplo empresa TPS) el al menos un agente de absorción, en particular en forma de un copolímero de acrilamida y acrilato de potasio, se esparce sobre el material no tejido preliminar formado. Al final de la primera cinta transportadora el material no tejido preliminar mezclado con el agente de absorción se desfibra y tras una nueva mezcla se sopla en  
30 una segunda cinta transportadora. El grosor de la estera obtenida se ajusta en este caso mediante la velocidad de circulación de la segunda cinta transportadora.

35 La torta de fibras obtenida de esta manera se provee preferiblemente en el lado superior con al menos un agente antimicrobiano y a continuación se traslada a un horno en el que se realiza el calibrado y/o compactación final. □

La etapa de la compactación se realiza a temperaturas entre 120°C y 220°C, preferiblemente 150°C y 200°C, en particular 170 °C y 180°C, compactándose la torta de fibras a un grosor entre 20 y 200 mm, preferiblemente 50 y 150mm, en particular preferiblemente 80 y 100 mm.

40 En el mecanizado final la estera de fibras se reduce y se enfría finalmente a la medida deseada; el enfriamiento se realiza preferiblemente durante el calibrado y en la zona de enfriamiento del horno continuo.

45 Otra segunda variante de la estera de fibras de madera presente, en particular una variante con una distribución del agente de absorción limitada a una capa o sustrato dentro de la estera de fibras de madera, puede fabricarse en un procedimiento adicional modificado con las siguientes etapas:

a) fabricación de fibras de madera a partir de material de partida que contiene lignocelulosa, como por ejemplo de astillas de madera,

50 b) puesta en contacto de las fibras de madera con al menos un aglutinante biodegradable adecuado para la reticulación de las fibras de madera,

55 c) aplicación, por ejemplo esparcimiento o soplado, de una primera cantidad de una mezcla de fibras de madera y el al menos un aglutinante biodegradable adecuado para la reticulación de las fibras de madera en una cinta transportadora configurando un material no tejido preliminar,

c1) distribución o esparcimiento del al menos un agente de absorción sobre el material no tejido preliminar de fibras de madera y aglutinante;

60 c3) aplicación de una segunda cantidad de una mezcla de fibras de madera y el al menos un aglutinante biodegradable adecuado para la reticulación de las fibras de madera configurando una torta de fibras,

d) pulverización de al menos un agente antimicrobiano sobre la torta de fibras, y

65 e) calentamiento y compactación de la torta de fibras para formar una estera de fibras de madera.

Por consiguiente, según esta variante de procedimiento inicialmente un primer estrato de una mezcla de fibras de fibras de madera y aglutinante (por ejemplo en una cantidad entre 1000 y 2000 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente 1500 g/m<sup>2</sup>) se sopla o se esparce sobre la cinta transportadora, a continuación el agente de absorción como segundo estrato se aplica sobre esta mezcla de fibras o también material no tejido preliminar y a continuación otro tercer estrato de una mezcla de fibras de fibras de madera y aglutinante (por ejemplo en una cantidad entre 2000 y 3000 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente 2500 g/m<sup>2</sup>) sobre el material no tejido preliminar. De manera correspondiente el agente de absorción se introduce en este caso como estrato bidimensional o capa dentro de la estera de fibras de madera, por lo que se provoca una distribución del agente de absorción no homogénea en la estera de fibras de madera. Debido a esta disposición del agente de absorción específica en forma de capas se aumenta localmente la concentración del mismo dentro de la estera de fibras de madera.

Una tercera variante de la estera de fibras de madera presente, en particular con una disposición o absorción localmente limitadas del agente de absorción dentro de la estera de fibras de madera, puede fabricarse con el siguiente procedimiento:

- a) fabricación de fibras de madera a partir de material de partida que contiene lignocelulosa, como por ejemplo de astillas de madera,
- b) puesta en contacto de las fibras de madera con al menos un aglutinante biodegradable adecuado para la reticulación de las fibras de madera,
- c) aplicación, por ejemplo, esparcimiento o soplado, de una mezcla de fibras de madera y el al menos un aglutinante biodegradable adecuado para la reticulación de las fibras de madera en una cinta transportadora configurando una torta de fibras,
- d) pulverización de al menos un agente antimicrobiano sobre la torta de fibras,
- e) calentamiento y compactación de la torta de fibras para formar una estera de fibras de madera,
- f) confección opcional de la estera de fibras de madera (canteado, escuadrado);
- g) inserción de la al menos una cavidad en la estera de fibras de madera, y
- h) introducción del al menos un agente de absorción en la cavidad, en particular junto con una semilla de planta o una planta joven.

Por consiguiente en esta variante de procedimiento el agente de absorción se introduce hasta después de la compresión o compactación en la estera en una localización predeterminada. La ventaja de esta variante consiste en que la estera de fibras de madera durante el almacenamiento y por tanto antes del uso propiamente dicho como componente de sustrato no absorbe la humedad innecesaria y por lo tanto se evitan posibles procesos de enmohecimiento o putrefacción de la estera de fibras de madera debido a un elevado contenido de humedad.

Por cavidad u orificio la cantidad de agente de absorción introducido puede ascender entre 1 y 50 g, preferiblemente entre 1 y 20 g, en particular preferiblemente entre 1 y 10 g. También en este caso la cantidad depende del tamaño de planta, del tamaño de la cavidad y de la necesidad de agua.

La invención se explica a continuación con más detalle con referencia a las figuras de los dibujos en varios ejemplos de realización. Muestran:

- la figura 1 una representación esquemática del uso de una primera forma de realización de la estera de fibras de madera de acuerdo con la invención;
- la figura 2 una representación esquemática del uso de una segunda forma de realización de la estera de fibras de madera de acuerdo con la invención; y
- la figura 3 una representación esquemática del uso de una tercera forma de realización de la estera de fibras de madera de acuerdo con la invención;

**Ejemplo de realización 1: estera de fibras de madera con distribución uniforme del agente de absorción**

En una refinadora las fibras de madera se fabrican a partir de astillas, que a continuación se secan a una humedad de aproximadamente 10 %.

Estas fibras de madera se mezclan a continuación en un mezclador de fibras con fibras de ácido poliláctico (porcentaje de fibras de ácido poliláctico: aproximadamente 10 %). Las fibras PLA tienen una longitud de 38 mm +/-3 mm y una finura de 1,7 dtex. A partir de las fibras mediante soplado en una cinta transportadora se genera una

estera. A través de un esparcidor de polvo se dosifica Accepta 4303 (1,5 % en peso con respecto a fibras). El producto es un copolímero de acrilamida y acrilato de potasio.

5 Después se realiza otra mezcla y se deposita en una cinta transportadora. Se esparcen aproximadamente 4000 g de fibras/m<sup>2</sup>. Después se pulveriza sobre la torta de fibras en el lado superior con ayuda de un aparato de pulverización aproximadamente 2 % en peso de PAT 964 Ecoban como agente antimicrobiano.

10 La torta de fibras se calienta y se compacta en un horno a temperaturas de 170-180°C. La velocidad de la cinta transportadora se situaba en 10 m/min. Al final del horno la estera se compacta en 80 mm. A partir de la estera de fibras sin fin se generan recortes o rollos.

15 Si la estera de fibras de madera se emplea ahora por ejemplo para el cultivo de plántulas, inicialmente se introduce una cavidad o muesca adecuada por ejemplo un orificio con una profundidad predeterminada en la estera de fibras de madera (véase la figura 1).

20 En esta cavidad se insertan semillas o similares en combinación con agua (fase A), absorbiendo el agente de absorción distribuido de manera uniforme en la estera de fibras de madera el agua y facilitándola a la semilla. En condiciones externas adecuadas (por ejemplo, temperaturas moderadas) se produce la germinación de la semilla al formarse las primeras raíces (fase B) y el crecimiento hasta la formación de una planta completamente desarrollada, facilitando el agente de absorción en el sistema de raíz el agua necesaria (fase C).

**Ejemplo de realización 2: estera de fibras de madera con disposición del agente de absorción como estrato separado**

25 En una refinadora las fibras de madera se fabrican a partir de astillas, que a continuación se secan a una humedad de aproximadamente 10 %.

30 Estas fibras de madera se mezclan a continuación en un mezclador de fibras con fibras de ácido poliláctico (porcentaje de fibras de ácido poliláctico: aproximadamente 10 %). Las fibras PLA tienen una longitud de 38 mm +/-3 mm y una finura de 1,7 dtex. Sobre una cinta transportadora se esparcen 1500 g de fibras/m<sup>2</sup>. A través de un esparcidor de polvo se dosifica Accepta 4303 (1,5 % en peso con respecto a fibras). Después sobre la estera ya formada se aplica otra vez 2500 g de fibras/m<sup>2</sup>.

35 Después sobre la torta de fibras, en el lado superior, con ayuda de un aparato de pulverización se pulveriza aproximadamente 2 % en peso de PAT 964 Ecoban.

40 La torta de fibras se calienta y se compacta en un horno a temperaturas de 170-180°C. La velocidad de la cinta transportadora se situaba en 10 m/min. Al final del horno la estera se compacta en 80 mm. A partir de la estera de fibras sin fin se generan recortes o rollos.

45 Una muestra de este ejemplo de aplicación se almacenó junto con un terreno de muestra (sin Ecoban) en un desecador a 100 % de humedad del aire relativa durante dos meses. En el ritmo semanal se comprobó la existencia de moho. En el terreno de muestra pudo comprobarse después de cuatro semanas una notable formación de moho. En el caso de la muestra desde el ensayo incluso después de dos meses no se observó ninguna formación de moho.

	terreno de muestra	Muestra del ejemplo de realización 2
formación de moho	Después de cuatro semanas formación de moho notablemente visible	Después de ocho semanas ninguna formación de moho

50 Si la estera de fibras de madera se emplea ahora por ejemplo para el cultivo de plántulas, inicialmente se introduce una cavidad o muesca adecuada, por ejemplo, un orificio con una profundidad predeterminada en la estera de fibras de madera (véase la figura 2).

55 En esta cavidad se insertan semillas o similares en combinación con agua (fase A), absorbiendo el agente de absorción distribuido de manera uniforme en la estera de fibras de madera el agua y facilitándola a la semilla. En condiciones externas adecuadas (por ejemplo, temperaturas moderadas) se produce la germinación de la semilla al formarse las primeras raíces (fase B) y el crecimiento hasta la formación de una planta completamente desarrollada, facilitando el agente de absorción en el sistema de raíz el agua necesaria (fase C).

**Ejemplo de realización 3: estera de fibras de madera con disposición del agente de absorción local en una cavidad**

60 En una refinadora las fibras de madera se fabrican a partir de astillas, que a continuación se secan a una humedad de aproximadamente 10 %.



## ES 2 644 539 T3

Estas fibras de madera se mezclan a continuación en un mezclador de fibras con fibras de ácido poliláctico (porcentaje de fibras de ácido poliláctico: aproximadamente 10 %). Las fibras PLA tienen una longitud de 38 mm +/-3 mm y una finura de 1,7 dtex. A partir de las fibras mediante soplado en una cinta transportadora se genera una estera. Se esparcen aproximadamente 4000 g de fibras/m<sup>2</sup>.

5 Después, sobre la torta de fibras en el lado superior con ayuda de un aparato de pulverización se pulveriza aproximadamente 2 % en peso de PAT 964 Ecoban.

10 La torta de fibras se calienta y se compacta en un horno a temperaturas de 170-180°C. La velocidad de la cinta transportadora se situaba en 10 m/min. Al final del horno la estera se compacta en 80 mm.

15 A partir de la estera de fibras sin fin se generan recortes o rollos. Después de la colocación de las esteras en un invernadero, según el tipo de plantas y vegetación deseada en un orificio en la estera vegetal se introduce la cantidad deseada/necesaria de superabsorbente junto con la semilla de la planta o planta joven. Se trata en este caso de nuevo de Accepta 4303. El producto es un copolímero de acrilamida y acrilato de potasio.

20 Si la presente estera de fibras de madera se emplea ahora por ejemplo para el cultivo de plántulas entonces la semilla se introduce en la cavidad y orificio ya fabricadas con agua adicionalmente al agente de absorción (véase la figura 3), absorbiendo el agua el agente de absorción situado en la cavidad y/o incorporado en la estera de fibras de madera y facilitándola a la semilla (fase A). En condiciones externas adecuadas (por ejemplo, temperaturas moderadas) se produce la germinación de la semilla al formarse las primeras raíces (fase B) y el crecimiento hasta la formación de una planta completamente desarrollada, facilitando el agente de absorción en el sistema de raíz el agua necesaria (fase C).

**REIVINDICACIONES**

1. Estera de fibras de madera con una densidad aparente de 50 a 250 kg/m<sup>3</sup> para el uso como sustrato vegetal, que comprende
- 5
- fibras de madera
  - al menos un aglutinante biodegradable, y
  - al menos un agente para la absorción de un líquido polar, en particular agua.
- 10
2. Estera de fibras de madera según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el al menos un agente de absorción está distribuido de manera uniforme y/o no uniforme en la estera de fibras de madera.
3. Estera de fibras de madera según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** el al menos un agente de absorción está distribuido de manera uniforme por todo el grosor de la estera de fibras de madera.
- 15
4. Estera de fibras de madera según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** el al menos un agente de absorción está distribuido en al menos una posición predeterminada de la estera de fibras de madera.
5. Estera de fibras de madera según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** el al menos un agente de absorción está dispuesto limitado localmente en la estera de fibras de madera.
- 20
6. Estera de fibras de madera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un agente de absorción es un polímero a base de acrilato, en particular un copolímero de ácido acrílico y acrilato.
- 25
7. Estera de fibras de madera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un aglutinante biodegradable es un aglutinante natural o un aglutinante sintético.
8. Estera de fibras de madera según la reivindicación 7, **caracterizada por que** el aglutinante natural está seleccionado de un grupo que contiene almidón, derivados de celulosa, quitosano, aglutinante que contiene gluten, en particular cola de piel, cola de huesos y cola de cuero, aglutinantes que contienen proteína láctica, en particular del grupo de la caseína, y aglutinantes que contienen proteínas vegetales, en particular del grupo de los aglutinantes de soja.
- 30
9. Estera de fibras de madera según la reivindicación 7, **caracterizada por que** el aglutinante sintético está seleccionado del grupo que contiene alcohol polivinílico saponificado, policaprolactama-poliámida, polilactato, resinas de poliéster alifáticas, en particular poli(succinato de butileno), poli(succinato-adipato de butileno), resina compuesta de polietileno-polipropileno, siendo especialmente preferibles polilactatos.
- 35
10. Estera de fibras de madera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** al menos un agente antimicrobiano.
- 40
11. Estera de fibras de madera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** en la estera de fibras de madera están contenidos nutrientes vegetales.
- 45
12. Uso de una estera de fibras de madera según una de las reivindicaciones anteriores como sustrato vegetal.
13. Procedimiento para la fabricación de una estera de fibras de madera según una de las reivindicaciones 1-3, 6-11 que comprende las etapas:
- 50
- a) fabricación de fibras de madera a partir de material de partida que contiene lignocelulosa,
  - b) puesta en contacto de las fibras de madera con al menos un aglutinante biodegradable adecuado para la reticulación de las fibras de madera,
  - c) aplicación de la mezcla de fibras de madera y el al menos un aglutinante biodegradable, adecuado para la reticulación de las fibras de madera, sobre una primera cinta transportadora configurando un material no tejido preliminar,
- 55
- c1) distribución o esparcimiento de al menos un agente de absorción sobre el material no tejido preliminar,
  - c2) desfibrado del material no tejido preliminar, mezcla y aplicación de la mezcla de fibras sobre una segunda cinta transportadora configurando una torta de fibras
- 60
- d) pulverización de al menos un agente antimicrobiano sobre la torta de fibras, en particular el lado superior de la torta de fibras, y
  - e) calentamiento y compactación de la torta de fibras para formar una estera de fibras de madera.
- 65
14. Procedimiento para la fabricación de una estera de fibras de madera según una de las reivindicaciones 1-2, 4, 6-11 que comprende las etapas:

- 5 a) fabricación de fibras de madera a partir de material de partida que contiene lignocelulosa,  
b) puesta en contacto de las fibras de madera con al menos un aglutinante biodegradable adecuado para la reticulación de las fibras de madera,  
c) aplicación de una primera cantidad de una mezcla de fibras de madera y el al menos un aglutinante biodegradable, adecuado para la reticulación de las fibras de madera, sobre una cinta transportadora configurando un material no tejido preliminar,
- 10 c1) distribución o esparcimiento del al menos un agente de absorción sobre el material no tejido preliminar de fibras de madera y aglutinante;  
c3) aplicación de una segunda cantidad de una mezcla de fibras de madera y el al menos un aglutinante biodegradable, adecuado para la reticulación de las fibras de madera, configurando una torta de fibras,
- 15 d) pulverización de al menos un agente antimicrobiano sobre la torta de fibras, y  
e) calentamiento y compactación de la torta de fibras para formar una estera de fibras de madera.
- 15, Procedimiento para la fabricación de una estera de fibras de madera según una de las reivindicaciones 1-2, 5-11 que comprende las etapas:
- 20 a) fabricación de fibras de madera a partir de material de partida que contiene lignocelulosa,  
b) puesta en contacto de las fibras de madera con al menos un aglutinante biodegradable adecuado para la reticulación de las fibras de madera,  
c) aplicación de una mezcla de fibras de madera y el al menos un aglutinante biodegradable, adecuado para la reticulación de las fibras de madera, sobre una cinta transportadora configurando una torta de fibras,  
d) pulverización de al menos un agente antimicrobiano sobre la torta de fibras,
- 25 e) calentamiento y compactación de la torta de fibras para formar una estera de fibras de madera,  
f) confección opcional de la estera de fibras de madera;  
g) inserción de al menos una cavidad en la estera de fibras de madera, y  
h) introducción del al menos un agente de absorción en la cavidad, en particular junto con una semilla de planta o una planta joven.
- 30

FIG 1

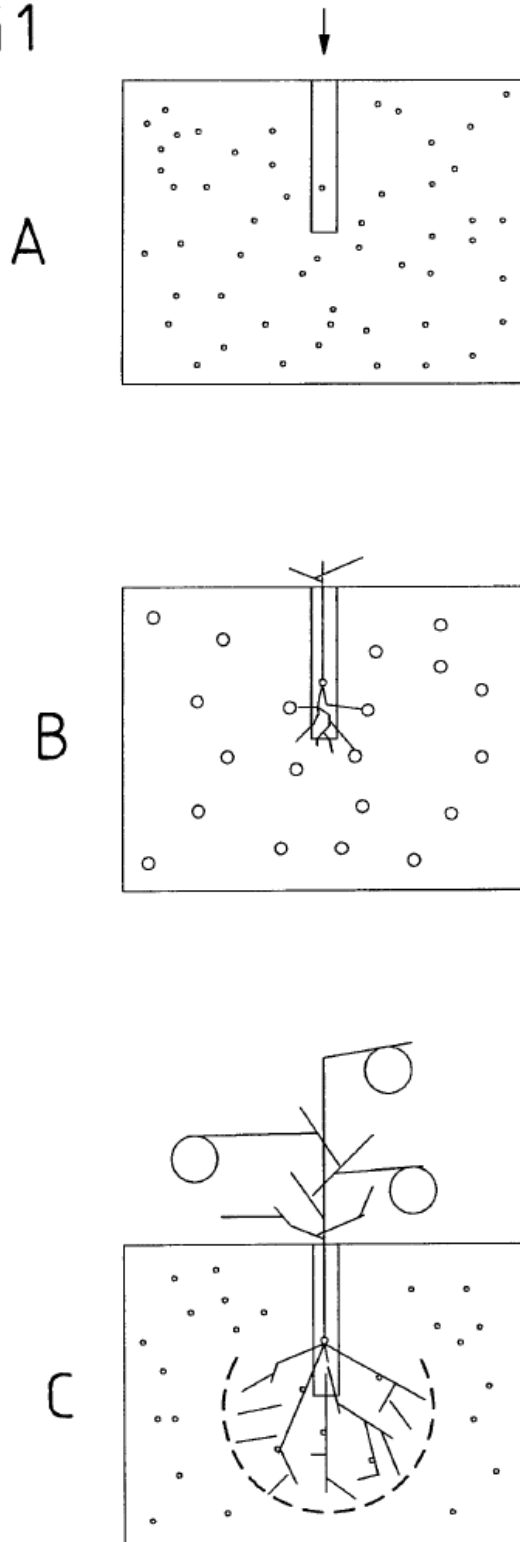


FIG 2

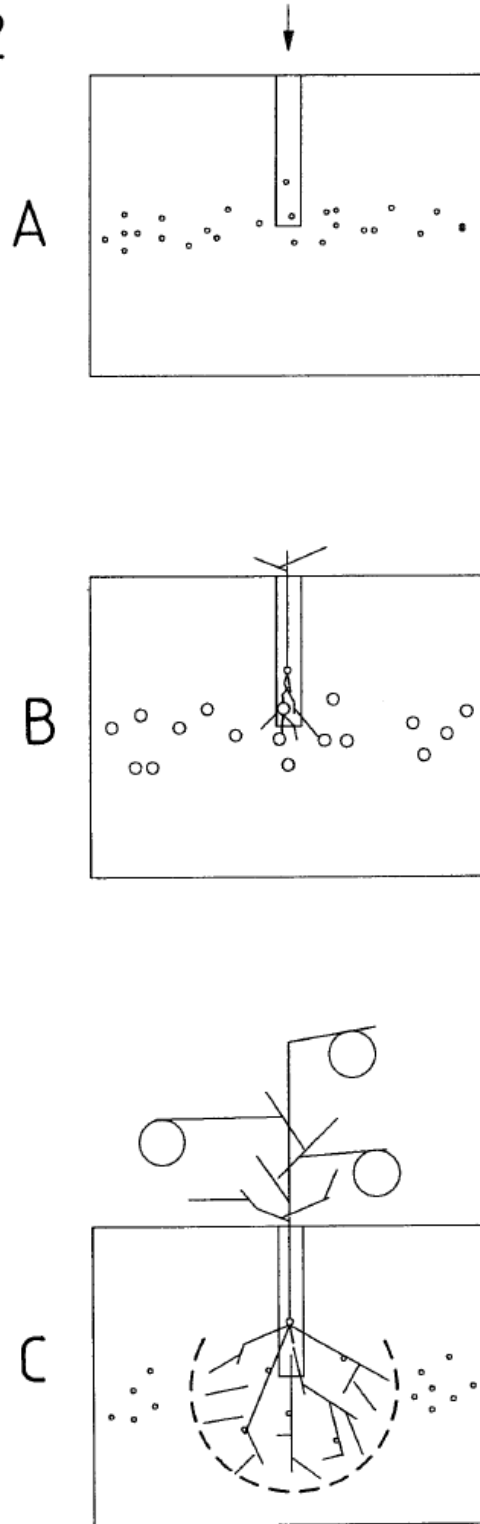


FIG 3

