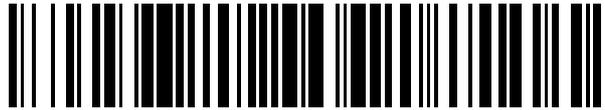


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 962**

21 Número de solicitud: 201730691

51 Int. Cl.:

B27K 3/00 (2006.01)
B27K 3/02 (2006.01)
B27K 5/02 (2006.01)
B27K 5/04 (2006.01)
C12N 1/14 (2006.01)
C12R 1/645 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

15.05.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

16.11.2018

71 Solicitantes:

TALENDIS INTERESA, S.L. (50.0%)

Galeras, 34-1ª

15705 Santiago de Compostela (A Coruña) ES y

SEISTAG INNOVACION, S.L. (50.0%)

72 Inventor/es:

BERNARDEZ GATO, Sergio

54 Título: **Procedimiento para la producción acelerada de madera espalteada y dispositivo para la producción acelerada de madera espalteada**

57 Resumen:

Procedimiento para la producción acelerada de madera espalteada y dispositivo para la producción acelerada de madera espalteada.

La presente invención es, en un primer aspecto, un método que permite obtener, de forma acelerada, madera espalteada de gran calidad en toda su masa para su aprovechamiento en primera transformación o ebanistería, o su transformación en chapa de madera por los procesos industriales habituales. Para ello realiza una serie de taladros sobre la superficie de la pieza a espaltear, introduciendo una pequeña carga de material lignocelulósico inoculada con hongos cromógenos y/o de pudrición blanca que posteriormente colonizarán toda la masa de la troza, mediante su conservación en unas condiciones ambientales determinadas por tiempo suficiente.

En un segundo aspecto, la invención es un dispositivo para el desarrollo del procedimiento del primer aspecto.

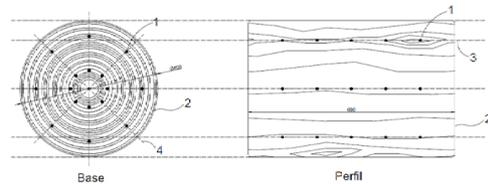


Figura 1

ES 2 689 962 A1

DESCRIPCIÓN

**PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN ACELERADA DE MADERA
ESPALTEADA Y DISPOSITIVO PARA LA PRODUCCIÓN ACELERADA DE
MADERA ESPALTEADA**

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

10 La presente invención está relacionada con un procedimiento para obtener madera espalteada (*spalted wood*) y un dispositivo para generar madera sólida espalteada de forma acelerada.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

15 El espalteo (*spalting*) y la madera espalteada (*spalted wood*) se refieren a la coloración de la madera por parte de hongos cromógenos y de pudrición blanca. Es un proceso que ocurre de forma natural en la madera cortada, que sufre ataques fúngicos, debilitándola mecánicamente y tiñéndola de vivos colores o describiendo trayectorias o rayas errantes llamadas "líneas de zona". Las trayectorias de color oscuro, conocidas
20 como líneas de zona, son límites de colisión entre diferentes colonias de hongos que erigen barreras para protección del recurso alimenticio de la madera frente a las colonias vecinas. Por otra parte, el color que adquiere la madera viene dado por la pudrición del hongo que actúa en esa zona, pudiendo ejercer una acción sin decaimiento (como los hongos de pudrición azul que no destruyen los carbohidratos de la estructura de la
25 madera) o una acción que degrada mecánicamente la madera (como los hongos de pudrición blanca, que se alimentan de la lignina, alterando la resistencia de la madera al eliminar uno de los componentes del material).

La madera espalteada es muy valorada en artesanía y ebanistería debido al acabado, la mezcla de colores y la ausencia de patrón en las mezclas de línea de zona y áreas
30 afectadas. El uso en otras aplicaciones está frecuentemente limitado por la disponibilidad de madera espalteada porque se trata de un proceso natural, lento y condicionado por las dimensiones de la pieza de partida, la evolución de los hongos que generan el espalteo, la humedad de la madera, la presencia de oxígeno, la temperatura y el mantenimiento de la integridad de la pieza. Como resultado, esta madera tiene un
35 uso casi exclusivo en la fabricación de pequeños objetos de alto valor añadido y

producidos con técnicas artesanales.

En US 8,287,971 B2 el inventor plantea un método de producción comercial de chapa de madera espalteada, pero a partir de chapa de madera natural, con un seguimiento continuo mediante inspección y un proceso final para detener el proceso de espalteo.

5 No obstante, el procedimiento obliga a inspecciones reiteradas, valoraciones sobre el avance del proceso y post-procesado de la chapa para estabilizarla y adecuarla a su uso final, lo que encarece de forma importante el procedimiento por el aumento de manipulación de la chapa (al menos, el doble de lo habitual).

10 En US 8,399,075 B2 el mismo inventor patenta un producto rechapado de madera, pero de nuevo dependiente de chapa y no madera sólida.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

15 La presente invención es, en un primer aspecto, un método para la producción acelerada de madera espalteada que supone:

1. La selección de una pieza de madera sólida, preferiblemente una troza de madera, que se desee espaltear con unas dimensiones conocidas, de forma generalmente cilíndrica y diámetros preferentemente de entre 10 y 90 cm, con un contenido en humedad de entre 10 y 90%. Otras piezas de madera sólida
20 adecuadas para la posterior transformación, también son admisibles.

2. La realización de perforaciones en la pieza de madera que cumplan:
a) Diámetros de las perforaciones entre 5 y 30 mm.
b) Profundidad de los taladros entre 1/16 y 15/16 del radio de la troza.
c) Distribución, uniforme o no, con una separación de 5 a 40 cm entre
25 perforaciones.

3. La inoculación de clavijas de madera, serrín, viruta, polvo de madera u otro resto lignocelulósico previamente esterilizado de, por ejemplo, haya o chopo, en el que se haya inoculado previamente el hongo deseado, de los tipos cromógenos o de pudrición blanca. La inoculación se consigue con la inserción de restos de cultivo
30 en placa de agar y la conservación del material en condiciones de humedad de entre el 15 y el 100% con temperaturas entre 0 y 45 °C.

4. La introducción en los agujeros practicados en las trozas de madera de clavijas de madera, serrín, viruta, polvo de madera u otro resto lignocelulósico de, por ejemplo, haya o chopo, previamente inoculados y por el que se haya propagado
35 el hongo cromógeno o de pudrición blanca de forma importante. En función del

tipo de hongo introducido en las perforaciones se obtienen diferentes resultados de líneas de zona, coloración de la madera y distribución de colonias. Cada pieza de madera podrá contener una cantidad de materia inoculada de hasta el 10% en peso de la pieza.

- 5 5. Opcionalmente el taladro, relleno con clavijas de madera o la mezcla de serrín, viruta, polvo de madera u otro resto lignocelulósico inoculado con el hongo, podrá ser tapado con un material que cubra la abertura y proteja el inóculo.
6. El mantenimiento de la madera en la que se ha introducido el hongo en unas condiciones controladas con temperaturas entre los 0 y 45 °C y humedad relativa del aire de entre 15 y 100%. La pieza se mantendrá en estas condiciones entre 1 y 100 semanas en función del volumen y el desarrollo de líneas de zona que se desee alcanzar.

Los hongos inoculados en la pieza empiezan a colonizar la madera, propagándose con más celeridad que en la naturaleza gracias a las óptimas condiciones para su desarrollo.

15 La distribución de las perforaciones favorece al mismo tiempo que los hongos colonicen toda la masa uniformemente. Sin embargo, la mezcla de colonias y especies, así como la particularidad genética de cada espora y la anisotropía de la madera, permiten que el espalteado resultante siga siendo impredecible y aleatorio como en el espalteado natural.

20 Como resultado, tras un período de tiempo suficiente y dependiente del diámetro de la troza, se obtiene una madera espalteada en todo su volumen. Esta troza puede ser transformada mediante sierras de primera transformación, máquinas de segunda transformación o tornos y planas, resultando en piezas sólidas espalteadas y chapas espalteadas. La madera espalteada es sometida a un tratamiento térmico o químico para matar el hongo, seguido de un secado. Así el espalteo se detiene pasando a ser el producto estable.

A diferencia de otros métodos de espalteado existentes, el procedimiento de esta invención tiene las siguientes ventajas:

- 30 - El tiempo de espalteo de la pieza completa es menor al optimizarse las condiciones ambientales para el desarrollo del hongo y la superficie de inoculación.
- La presencia y concentración de líneas de zona pueden controlarse mediante la inoculación intencionada de hongos específicos y se mantiene la aleatoriedad del proceso natural.
- 35 - El resultado es una troza sólida espalteada en su volumen, lo que permite su

trabajo mediante técnicas de primera transformación, segunda transformación, ebanistería o mecanizado para obtener piezas o chapas finales con acabado espalteado.

- 5 - La troza sólida resultante puede ser transformada alternativamente por técnicas habituales en chapa de madera (chapa a la plana, desenrollo, *stay-log*, etc.), para su posterior utilización en recubrimientos con funcionalidad estética.
- 10 - El proceso de espalteo está controlado mediante las condiciones ambientales y el tiempo de crecimiento de las colonias en función del volumen de la troza sin necesidad de realizar inspecciones intermedias o ensayos destructivos para comprobar el desarrollo de los hongos.

La presente invención es, en un segundo aspecto, un dispositivo para la realización del procedimiento de espalteo que se contempla en el primer aspecto. El dispositivo de espalteo contempla:

- 15 - Una cámara aislada térmicamente del exterior para permitir mantener unas condiciones ambientales estables en el interior y adecuadas para el desarrollo de los hongos en la madera. Alternativamente la cámara podrá estar pobremente aislada o no aislada, pero dispondrá de sistemas de control de las condiciones ambientales que permitan el correcto desarrollo del hongo y eviten su muerte.
- 20 - Un sistema de calefacción para mantener una temperatura interior en torno a una temperatura de consigna óptima para el desarrollo de los hongos.
- Un sistema para aumentar la humedad relativa de la atmósfera interior como inyectores de agua, vaporizadores, inyectores de vapor o cualquier otro método que consiga aumentar el contenido de agua en fase vapor en la atmósfera.
- 25 - Ventiladas, clapetas, puertas u otros elementos practicables en el cerramiento de la cámara para permitir ventilar o enfriar la atmósfera interior de la cámara. Alternativamente, sistemas automáticos de regulación de temperatura y humedad, como por ejemplo termostatos, reguladores de humedad, ventiladores, etc., son así mismo válidos.
- 30 - Un suelo resistente para el apoyo de las trozas de madera en tratamiento, que podrá estar dotado de estanterías, soportes u otros elementos para facilitar la estiba de las trozas. Podrá estar cubierto de un material particulado para facilitar el drenaje del suelo.
- Un sistema de desagüe de posibles vertidos de agua o condensaciones.
- 35 - Una puerta de acceso para la carga y descarga de la cámara.

El dispositivo descrito permite mantener las trozas de forma ordenada en unas condiciones de entre el 15 y el 100% de humedad relativa y una temperatura entre los 0 y 45 °C durante un tiempo de proceso de 1 a 100 semanas. El dispositivo, frente a otros existentes, permite:

- 5 - Acelerar el proceso de espalteo y controlar su grado de avance.
- Evitar el desarrollo de otros hongos en competencia con aquéllos con un especial interés para el espalteo.
- El desarrollo uniforme de los hongos por toda la masa de las piezas.
- Espaltear trozas de gran longitud y/o diámetro
- 10 - Producción continua de madera espalteada, tras una necesaria fase de arranque, mediante la combinación de trozas con diferente tiempo de residencia en la cámara y la conveniente gestión del espacio.

15 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y
20 no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra un ejemplo de distribución de taladros (1) según el ejemplo de realización, sobre una troza (2) de 400 mm de diámetro y 600 mm de longitud. Los taladros tienen 8 mm de diámetro, están separados 10 cm entre ellos y se distribuyen a
25 lo largo de 8 generatrices (3) y 8 radios (4), 4 radios por cada base de la troza.

Figura 2.- Muestra una vista de detalle de uno de los taladros, con una mezcla de serrín inoculado con un hongo (5) para el crecimiento sobre la troza (2). El taladro se tapa con un material, que puede ser transpirable o no (6).

Figura 3.- Es un corte de la cámara utilizada en un ejemplo de aplicación. La cámara
30 está construida con una estructura de madera y cerrada con tablero OSB (7). El aislamiento, hacia el interior, son paneles de 25 mm de espesor de poliestireno extruido (XPS) dispuestos en varias hojas en paralelo (8). Un sistema de rociado (9) mantiene la atmósfera húmeda mediante el bombeo de agua al tiempo que un termostato (10) conectado a una resistencia eléctrica arrollada en un radiador cerámico (11) pasando
35 por un recipiente con agua controla la temperatura del interior de la cámara y humecta

la atmósfera. Sobre un suelo supletorio (12) se mantienen las rollas aisladas del suelo que se drena mediante una capa de grava (21) al tiempo que un desagüe (13) evita la acumulación excesiva de agua. La cámara se completa con indicadores de temperatura y humedad interiores (15 y 16) y una puerta de acceso (17), así como el sistema de bombeo de agua con bomba (18), filtro (19) y tanque de agua (20).

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

10 *Ejemplo de realización*

Se parte de uno o varios tipos de hongos diferentes, de tipo cromógeno o de pudrición blanca. Algunos hongos válidos son *Trametes versicolor*, *Bjerkandera adusta* o *Chlorociboria aeruginascens*. Con cada uno de ellos se inocula un cultivo de agar que se conserva en una cámara aislada, oscura, con una temperatura de 15-28 °C y una humedad relativa del 95%.

Al cabo de 15 días los hongos han colonizado el total de la placa de agar. A continuación se inocula con cada hongo un litro de serrín madera de chopo esterilizada introduciendo varios trozos de cultivo inoculado en el contenedor de serrín. El contenedor de serrín se tapa con un cierre con ventilación y se conserva de nuevo en la cámara aislada, oscura, con una temperatura de 21-35 °C y una humedad relativa de entre 85-95%.

Pasadas cuatro semanas el serrín está totalmente colonizado por los hongos. En ese momento se selecciona una troza de madera de frondosa de 40 cm de diámetro y 60 cm de longitud. Sobre la troza se realizan perforaciones de 5 cm de profundidad y 8 mm de diámetro (figura 2), siguiendo 8 generatrices en la superficie lateral y 8 radios en cada base (figura 1). Se realizan las perforaciones cada 10 cm, según la figura 1, y se introduce el inóculo, que es una pequeña cantidad de serrín colonizado por hongos, prensándolo ligeramente para reducir el aire que permanece en medio de las partículas. La entrada del taladro se tapa con algodón para proteger a los hongos.

La troza, preparada, se introduce en la cámara aislada, oscura, con una temperatura de 25 °C y una humedad relativa del 95%. Durante 20 semanas la troza permanece en esas condiciones controladas para la correcta propagación del hongo. Pasado ese tiempo, la troza se retira y se somete a un proceso habitual de chapa a la plana, obteniendo chapa espalteada a partir del total de su masa, con marcadas líneas de zona y distribución uniforme y aleatorio. El secado de las chapas fabricadas detiene el desarrollo del hongo, estabilizando el color de la chapa que puede utilizarse para el

rechapado de tablero mediante técnicas de cosido y rechapado habituales y admite tratamientos superficiales para mejorar su acabado y conservación, al igual que la chapa natural.

5 La cámara de espalteo (figura 3) utilizada es un área de 5 m² y 1,65 m de altura con una puerta para operaciones de carga y descarga (17). La cámara está aislada con 5 cm de poliestireno extruido (XPS) sobre una estructura de madera (8), y rematada con tablero tipo OSB (7). El suelo está aislado con un piso de film plástico y un desagüe para evitar la acumulación de agua (13), y está cubierto por varios centímetros de grava (21) que favorece el drenaje de la cámara, mientras que bastidores de madera (12) evitan el
10 contacto de las trozas en tratamiento con el suelo, permitiendo la ventilación por toda la superficie y evitando la humectación excesiva por capilaridad. Un sistema de rociadores de agua (9) permite controlar la humedad automáticamente, empleando una pequeña bomba de presión (18) para introducir agua filtrada (19) en el interior de la cámara a partir de un tanque de reserva (20) de 100 litros. Un sensor de temperatura y humedad
15 relativa (15 y 16) permite determinar las condiciones ambientales en el interior de la cámara. Un termostato (10) controla la temperatura interior mediante una termoresistencia eléctricamente aislada (11) de 200 W. La termoresistencia está arrollada en placas cerámicas para facilitar la distribución de la energía.

La cámara permite mantener la temperatura interior controlada en un rango de 19 a 50
20 °C, y la humedad por encima del 90% de forma permanente durante todo el tiempo de tratamiento para la troza descrita anteriormente, con excepción de un pequeño período de tiempo de calentamiento y compensación de humedad de menos de una semana.

Aplicación industrial de la invención.

25 La invención permite obtener madera sólida espalteada de forma industrial a partir de madera verde o seca, con acabados diferentes en función de los hongos utilizados para la inoculación. La invención reduce de forma importante el tiempo necesario para espaltear el total de la masa de la madera, la cual puede ser utilizada para procesos de primera transformación, ebanistería u obtención de chapa mediante los métodos
30 habituales de transformación. El secado de los productos finales detiene el proceso de espalteo, manteniendo de forma permanente la coloración y líneas de zona obtenidos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción acelerada de madera espalteada para primera transformación, segunda transformación o chapa de madera que comprende las siguientes etapas:
- 5
- a. El cultivo de hongos del tipo cromógenos y de pudrición blanca en el laboratorio sobre placas de agar durante un período de entre 1 día y un mes, en unas condiciones ambientales de temperatura de entre 0 y 45 °C y una humedad ambiental entre 15 y 100% HR.
- 10
- b. La posterior inoculación del cultivo anterior sobre un medio granular de material lignocelulósico como, por ejemplo, serrín de madera, previamente desinfectado en un autoclave, durante un período de entre 1 y 10 semanas en unas condiciones ambientales de temperatura de entre 0 y 45 °C y una humedad ambiental entre 15 y 100% HR.
- 15
- c. La introducción del cultivo de hongo sobre material lignocelulósico en una pieza de madera sólida con dimensiones adecuadas para producción de madera sólida aserrada, madera para ebanistería o chapa, en una relación de hasta el 10% en peso en relación con la madera que se está tratando. El inóculo se introduce en taladros de entre 5 y 30 mm de diámetro, de profundidades de entre 1/16 y 15/16 de la sección de la pieza, con distribución uniforme o no, y separados entre 5 y 30 cm.
- 20
- d. El taladro podrá taparse, opcionalmente, con un material transpirable o no, para la protección del material lignocelulósico inoculado.
- e. La conservación de los troncos inoculados en una cámara climática en unas condiciones de humedad relativa ambiental de entre 15 y 100 % HR y una temperatura de entre 0 y 45 °C. El tiempo de permanencia en estas condiciones será de entre 1 y 100 semanas. A partir de entonces la madera se considera espalteada en toda su masa.
- 25
- f. La troza espalteada podrá procesarse como cualquier otro tipo de madera en bruto para su aprovechamiento a través de la primera transformación o ebanistería. La fabricación de chapa con el tronco del espalteado en las condiciones anteriores mediante un proceso habitual (torno, plana, *stay-log*, etc.) seguido de un secado de la chapa que para el desarrollo de los hongos, estabilizando la chapa.
- 30
- 35 2. Procedimiento según la reivindicación 1 en el que los hongos son de pudrición

blanca o cromógenos.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 en el que la pieza de madera sólida es una troza de madera con un diámetro de entre 10 y 90 cm.
4. Procedimiento según la reivindicación 1 en el que el material lignocelulósico está
5 inoculado con un único hongo, introduciendo en diferentes agujeros material lignocelulósico inoculado con diferentes hongos.
5. Procedimiento según la reivindicación 1 en el que el material lignocelulósico está inoculado con un hongo.
6. Procedimiento según la reivindicación 1 en la que el material lignocelulósico se
10 inocula con dos o más especies de hongos.
7. Procedimiento según la reivindicación 1 en el que el taladro se tapa con algodón para la protección del inóculo.
8. Procedimiento según la reivindicación 1 en el que el taladro se tapa con cera para la protección del inóculo.
- 15 9. Dispositivo para la producción acelerada de madera espalteada que comprende los siguientes elementos:
 - a. Cámara aislada térmicamente del exterior, con acceso para la carga y descarga de la madera a espaltear, con cerramientos exteriores impermeables y opacos.
 - 20 b. Solera resistente e impermeable, con canalización para recogida de excedentes de agua, cubierta con una fina capa de grava u otro árido que favorezca el drenaje.
 - c. Sistema de pulverización de agua para la humectación de la superficie de la madera.
 - 25 d. Sistema de calefacción para compensar posibles pérdidas energéticas del interior de la cámara.
 - e. Sistema de humectación ambiental dentro de la cámara mediante vaporización de agua, independiente del sistema de pulverización de agua.
 - 30 f. Sistema de ventilación para reducir la humedad o la temperatura ambientales dentro de la cámara.
 - g. Indicador de temperatura y humedad ambiental.
 - h. Soporte para la inmovilización de los troncos que permita la estiba de los mismos y el aprovechamiento del volumen interior del dispositivo.
 - 35 i. Sistema para inspección desde el exterior, sin necesidad de apertura de

la cámara.

10. Dispositivo según la reivindicación 9 en el que el control de la temperatura, humedad, nivel de agua en el suelo y/o ventilación se realiza sin necesidad de intervención humana mediante un sistema de control automático a partir de unos parámetros de consigna.
11. Dispositivo según la reivindicación 9 en el que el sistema de inspección desde el exterior es una cámara que envía la imagen de forma remota con posibilidad de iluminación puntual del interior.

10

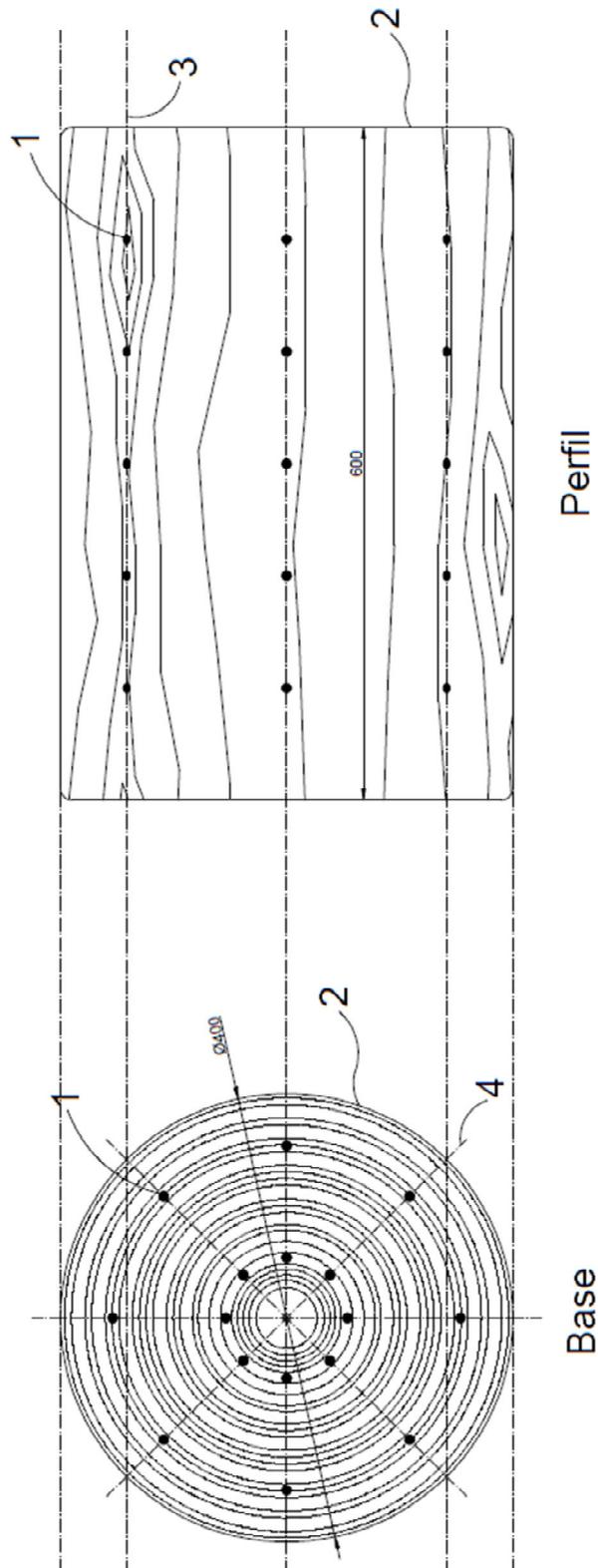


Figura 1

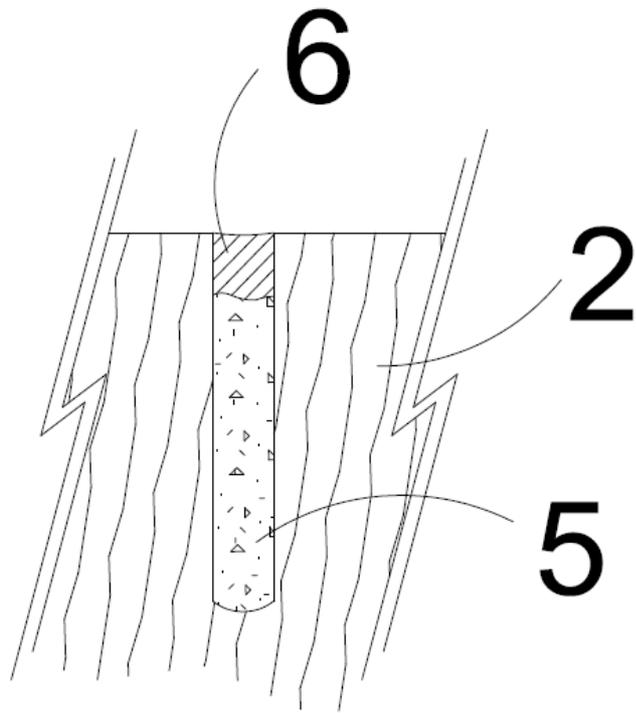


Figura 2

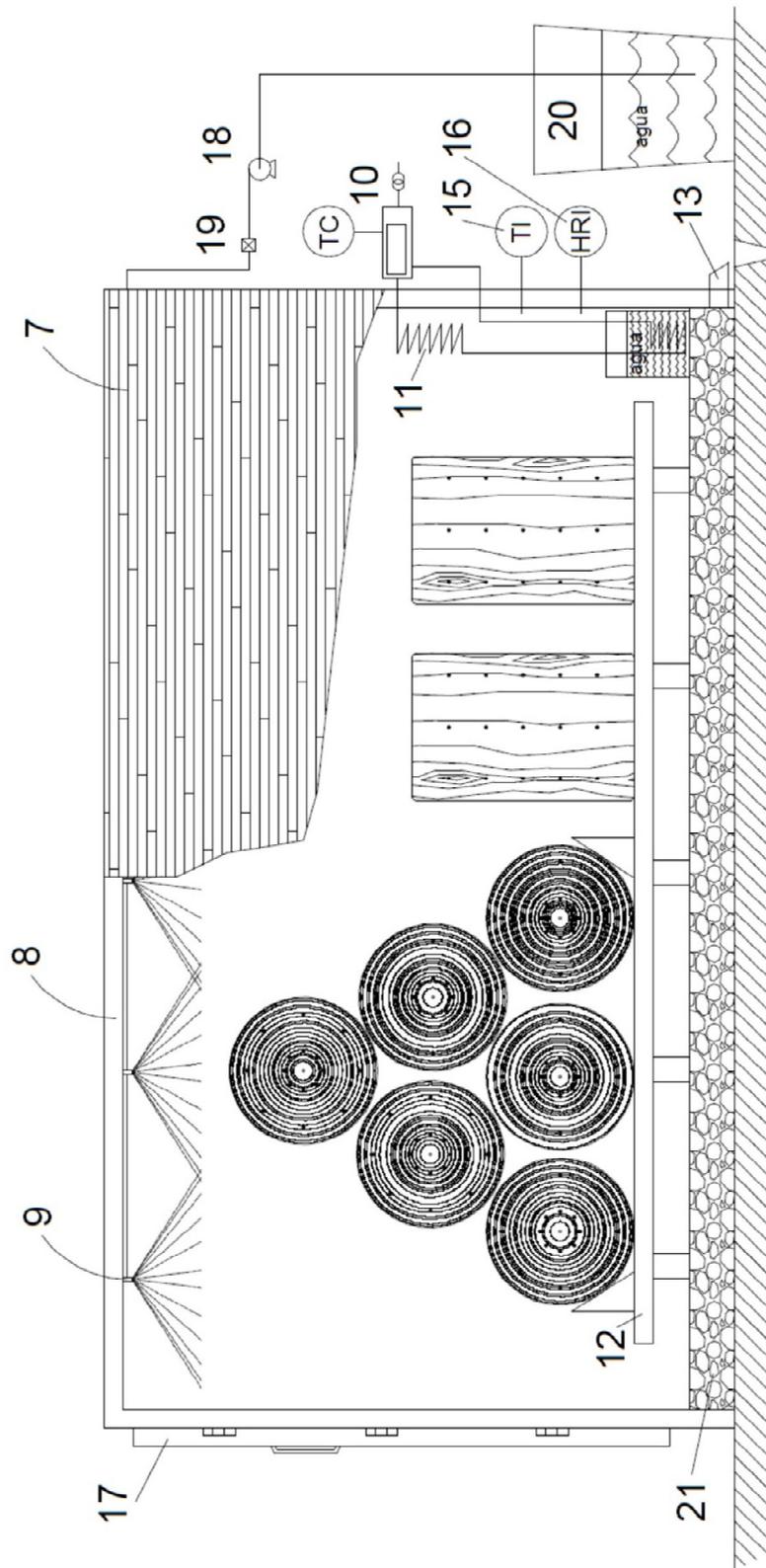


Figura 3



- ②① N.º solicitud: 201730691
②② Fecha de presentación de la solicitud: 15.05.2017
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	STAMETS P y CHILTON JS. "The Mushroom Cultivator. A Practical Guide to Growing Mushrooms at Home", (21/04/2014), páginas 1-396 [en línea], [recuperado el 26/09/2017]. Recuperado de Internet: https://decroissons.files.wordpress.com/2014/04/paul-stamets-the-mushroom-cultivator.pdf . todo el documento, en particular, pág. 61-76	9-11
Y	TUDOR D et al.: "The influence of moisture content variation on fungal pigment formation in spalted Wood", AMB Express, 2012, vol. 2, páginas 1-10 [en línea], [recuperado el 24/09/2019]. Recuperado de Internet: http://www.amb-express.com/content/2/1/69 , doi: 10.1186/2191-0855-2-69, todo el documento.	1-8
Y	Boletsdesoca.com Tienda [online]: "Cuñas inoculantes de shiitake (<i>Lentinula edodes</i>)", 04/10/2012, [en línea][recuperado el 26/09/2017]. Recuperado de Internet: https://www.boletsdesoca.com/es/producto/cunas-inoculantes-de-shiitake-50-unid-lentinula-edodes/ , todo el documento; en particular, "Instrucciones para el cultivo".	1-8
A	US 4698305 A (HANSSON GOERAN) 06/10/1987, todo el documento, en particular, columna 4, líneas 43 a 61, columna 6, líneas 14 a 28 y reivindicación 9.	1-11
A	WO 2012119228 A1 (FPINNOVATIONS et al.) 13/09/2012, todo el documento; en particular, reivindicaciones.	1-11

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:

<p>Fecha de realización del informe 28.09.2017</p>	<p>Examinador A. Maquedano Herrero</p>	<p>Página 1/2</p>
---	---	------------------------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B27K3/00 (2006.01)

B27K3/02 (2006.01)

B27K5/02 (2006.01)

B27K5/04 (2006.01)

C12N1/14 (2006.01)

C12R1/645 (2006.01)

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

B27K, C12N, C12R

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

INVENES, EPODOC, WPI, INTERNET