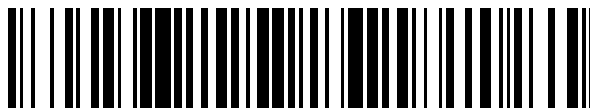


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 066**

21 Número de solicitud: 201830883

51 Int. Cl.:

A01G 9/00

(2009.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

12.09.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

12.03.2020

Fecha de concesión:

10.12.2020

45 Fecha de publicación de la concesión:

17.12.2020

73 Titular/es:

**KARMI PEREZ, Adrian (100.0%)
C/ Santa Caterina 5, 2º, 3ª interior
08014 Barcelona (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

KARMI PEREZ, Adrian

54 Título: **SISTEMA DE CULTIVO DE TRUFAS**

57 Resumen:

Sistema de cultivo de trufas, el cual, incluye equipar a una planta huésped del cultivo de trufas con un medio contenedor donde se desarrolle un enraizamiento de la planta huésped en una mezcla de un sustrato apto para truficultura y esporas de trufa contenida en el medio contenedor, donde, el medio contenedor comprende una pared de fondo con un orificio adaptado para ser atravesado por una raíz principal de la planta huésped, donde, unas raíces secundarias superficiales de la planta huésped se desarrollan en contacto con la mezcla mientras se mantienen separadas del resto de raíces de la planta huésped por medio de la pared de fondo.

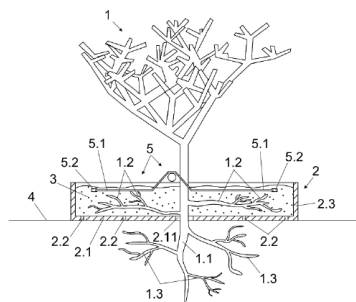


Fig.1

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 2 748 066 B2

DESCRIPCIÓN

SISTEMA DE CULTIVO DE TRUFAS

5 **CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION**

La presente invención está relacionada con los sistemas de cultivo para la producción de trufas. En especial, con un sistema de cultivo de trufas localizado que permite conseguir una mayor cantidad y mejor calidad de trufas, a un menor coste energético,
10 en base a la realización de una “bipartición radicular”, es decir, una selección de las raíces de la planta huésped del cultivo de trufa, así como, una centralización del cultivo de trufa.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

Son conocidas diferentes especies de trufa, entre ellas, la más comercializada es la trufa negra (*Tuber Melanosporum*), además, también se comercializan otras variedades muy apreciadas como son la trufa blanca (*Tuber Magnatum*), la trufa de verano (*Tuber Aestivum*) y la trufa de invierno (*Tuber Brumale*). La trufa, al ser un
20 hongo, crece asociado a las raíces de una planta huésped, creándose una simbiosis entre ambos organismos. Se trata de un hongo *ectomicorrízico*, es decir, las hifas o “raíces” del hongo envuelven las raíces del árbol creando las *ectomicorrizas*, las cuales, son los puntos donde se produce el intercambio de beneficios. El hongo aporta minerales y agua a la planta huésped, mientras ésta última, le aporta vitaminas y el
25 carbono producido por la fotosíntesis que la trufa no es capaz de producir por sí sola.

Por otro lado, la trufa es un producto gourmet que se utiliza en alta cocina y que tiene un alto coste de adquisición debido a su alta demanda y su oferta limitada. Por ejemplo, en el caso de la trufa negra, crece de manera silvestre solo en algunas
30 regiones de España, Francia e Italia, y su producción no es suficiente para abastecer el mercado mundial. También existen otros países como Marruecos que produce la trufa de verano de manera natural, y China que exporta alrededor de 800 toneladas de trufa de la especie *Tuber Indicum*.

Hoy en día, aunque no se conoce con exactitud el ciclo biológico de la trufa, si se conocen muchas de las características que el suelo debe tener para su crecimiento óptimo. Además, existen viveros que producen en laboratorio plantas de calidad micorrizadas, igualmente, se investiga sobre la creación de nuevos abonos y sobre el
5 sistema de reproducción del hongo.

Pese a los avances científicos en el campo de la micotécnia de los últimos años, la producción y recolección de la trufa sigue siendo mayoritariamente muy tradicional, consistiendo en la plantación de árboles de manera extensiva, en la realización de
10 trabajos de suelo, poda, riego, etc., y a partir del quinto año aproximadamente, en la recolecta manual de la trufa, la cual, es de carácter anual y se efectúa con la ayuda de animales adiestrados en localizar los nichos de trufas.

Igualmente, son conocidos otros sistemas de cultivo de trufas localizado, como es el
15 caso de la técnica conocida como de los pozos truferos, por ejemplo, mostrada en el documento de modelo de utilidad ES 1096631, el cual, muestra un sistema de cultivo de trufas que consiste en equipar al árbol dedicado al cultivo de las trufas, es decir, la planta huésped, con pozos o zanjas en su entorno, los cuales, son perforaciones distribuidas alrededor del árbol que van provistas de una mezcla de sustrato especial
20 para truficultura y esporas de trufa, estando igualmente dotados de un sistema de dosificación de agua subterráneo provisto de dispositivos anti-obturación.

Al practicar estos pozos, se consigue romper las raíces del árbol o planta huésped, provocando el crecimiento posterior de micro-raíces que serán contaminadas por las
25 esporas de trufas contenidas en la mezcla depositada en los pozos, consiguiéndose un crecimiento de trufas localizado. Sin embargo, existe un control limitado del ambiente en el que se reproducen las trufas, su cultivo sigue siendo descentralizado, y todavía se necesita de animales adiestrados para efectuar la búsqueda y recolecta de la trufa.

30 Así mismo, es conocido del documento de patente FR 2642262 un método de cultivo intensivo de trufas de carácter industrial, el cual, consiste en preparar el medio donde se desarrollará el enraizamiento de la planta huésped de la trufa delimitándolo de forma precisa y mejorando su homogeneidad, granulometría y composición. Para ello,
35 primeramente, se elimina la capa superficial del suelo por medios mecánicos

creándose en el mismo una zanja, donde, el sustrato así retirado se tamiza para ajustar su granulometría y eliminar de éste los artículos indeseables tales como piedras grandes, cuerpos extraños o raíces. Seguidamente, el sustrato tamizado se vuelve a depositar en la zanja obtenida, luego de haber dispuesto en el fondo y en los
5 dos lados de dicha zanja una pantalla de material geotextil, la cual, es permeable al agua y a los gases pero no puede ser atravesada por las raíces de la planta huésped, este última, después de una micorrización en un vivero, se planta en el sustrato contenido en la zanja, donde, el volumen de sustrato utilizado por la raíces de la planta huésped está delimitado por la pantalla geotextil. El sustrato puede ser parcial o
10 completamente reemplazado por otro añadido que sea adecuado al tipo de trufa que se va a cultivar.

La solución anterior tiene la desventaja de ser compleja y costosa al requerirse el empleo de medios mecánicos para la conformación de la zanja, el tamizado del
15 sustrato y la colocación de la pantalla geotextil sobre la zanja antes de volver a depositar el sustrato tamizado. Además, se controla el desarrollo de la totalidad de las raíces de la planta huésped de manera innecesaria, pues, como es conocido, la zona de máxima de producción de trufas reside en las raíces secundarias superficiales de la planta huésped.

20 Por tal razón, se requiere diseñar, de forma sencilla y económica, un sistema de cultivo de trufas que logre superar los anteriores inconvenientes o desventajas.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

25 La presente invención se relaciona con un sistema localizado de cultivo de trufas, el cual, incluye equipar a una planta huésped del cultivo de trufas con un medio contenedor donde se desarrolle un enraizamiento de la planta huésped en una mezcla de un sustrato apto para truficultura y esporas de trufa contenida en el medio
30 contenedor.

El medio contenedor comprende una pared de fondo con un orificio adaptado para ser atravesado por una raíz principal de la planta huésped, de tal modo que unas raíces secundarias superficiales de la planta huésped se desarrollan en contacto con la
35 mezcla de sustrato apto para truficultura y esporas de trufa contenida en el medio

contenedor, mientras dichas raíces secundarias superficiales se mantienen separadas del resto de raíces de la planta huésped por medio de la pared de fondo de dicho medio contenedor.

- 5 Así, se logra obtener un sistema de cultivo de trufas localizado eficaz y eficiente, al estar basado en una “bipartición radicular” realizada en la planta huésped, donde, las raíces secundarias superficiales de la planta huésped, las cuales, son la zona de máxima producción de trufas, se mantienen en contacto con la mezcla de sustrato apto para truficultura y esporas de trufa, mientras el resto de la raíz de la planta
- 10 huésped no es expuesta de manera innecesaria a la mezcla contenida en el medio contenedor.

- Así, se intensifica el crecimiento y se aumenta la producción de la trufa dentro del medio contenedor, obteniéndose mayor disponibilidad, facilitándose el acceso al
- 15 hongo para su cosecha, y suprimiendo totalmente la necesidad de animales adiestrados para su búsqueda. Igualmente, se tiene mayor control de las características del sustrato y del ambiente en el que el hongo se encuentra, independientemente del suelo de la parcela en donde se encuentra plantada la planta huésped. Con ello, se aumenta el número de parcelas aptas para el cultivo, se facilita
- 20 la gestión de la competencia herbácea, y finalmente, se logra una extracción de mayor cantidad y calidad de trufas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- 25 Se complementa la presente memoria descriptiva, con un juego de figuras ilustrativas del ejemplo preferente y nunca limitativo de la invención.

La figura 1 representa una vista frontal esquemática en corte del sistema de cultivo de trufas.

30

La figura 2 representa un detalle ampliado de la figura 1, que muestra en más detalles los medios de riego y un primer ejemplo de realización de los medios de drenaje del sistema de cultivo de trufas.

35

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

A la vista de lo anteriormente enunciado, la presente invención se refiere a un sistema de cultivo localizado de trufas.

5

Como se muestra en la figura 1, el sistema de cultivo de trufa incluye equipar a una planta huésped (1) del cultivo de trufas con un medio contenedor (2). Por ejemplo, la planta huésped (1) podría ser una encina previamente inoculada con esporas de trufa y plantada posteriormente dentro del medio contenedor (2). De esta forma, en el medio
10 contenedor (2) se desarrolla un enraizamiento de la planta huésped (1) en una mezcla (3) de un sustrato apto para truficultura y esporas de trufa contenida en el medio contenedor (2).

Por ejemplo, el sustrato apto para truficultura empleado en la mezcla (3) podría
15 comprender bioestimulantes microbianos y/o abono para trufa, es decir, los nutrientes necesarios para que la trufa se forme y se desarrolle, así como, principios activos que favorecen el proceso de micorrización y enraizamiento. En cuanto a las esporas de trufa, están presentes en la mezcla (3) en una cantidad suficiente para generar nuevas micorrizas entre el hongo y la planta huésped (1).

20

Por su parte, el medio contenedor (2) comprende una pared de fondo (2.1) con un orificio (2.11) adaptado para ser atravesado por una raíz principal (1.1) de la planta huésped (1), de tal modo que, unas raíces secundarias superficiales (1.2) de la planta huésped (1) se desarrollan en contacto con la mezcla (3) mientras se mantienen
25 separadas del resto de raíces (1.3) de la planta huésped (1) por medio de la pared de fondo (2.1).

De esta forma, se logra que únicamente las raíces de la planta huésped (1) que conforman la zona de máxima producción de trufas, es decir, sus raíces secundarias
30 superficiales (1.2), sean las que estén en contacto con la mezcla (3), garantizándose así, una producción eficaz y eficiente de la trufa de fácil acceso para su cosechado en la parte superior del medio contenedor (2).

Preferiblemente, como en la realización mostrada en las figuras, el medio contenedor
35 (2) está dispuesto, a modo de macetero, por encima de un terreno (4) en donde está

plantada la planta huésped (1). Sin embargo, una parte o la totalidad del medio contenedor (2) podría estar dispuesto enterrado superficialmente en el terreno (4). En cualquier caso, conteniendo una mezcla (3) a base de un sustrato que puede ser diferente al terreno (4). Con ello, el cultivo de la trufa puede ser realizado
5 independientemente del suelo o terreno (4) de la parcela en donde se encuentra plantada la planta huésped (1).

El medio contenedor (2) podría comprender una pared lateral perimetral (2.3), ya sea, cilíndrica, cuadrada, rectangular o de cualquier otra forma geométrica posible. Por
10 ejemplo, la pared lateral perimetral (2.3) podría tener una altura interior de aproximadamente 30 cm. Por ejemplo, relleno en sus 20 cm inferiores de la mezcla (3), y en sus 10 cm superiores, del mismo sustrato que conforma el terreno (4) de la parcela donde se encuentra plantada la planta huésped (1), en caso de que el sustrato de terreno (4) no afecte o sea de alguna manera beneficioso para el cultivo de la trufa.
15 En otros casos, se puede rellenar el medio contenedor (2) solo con la mezcla (3), o bien, puede emplearse otro sustrato beneficioso para el cultivo de la trufa, el cual, cubra los 10 cm superiores anteriormente comentados.

Por otro lado, se prefiere que el medio contenedor (2) sea fabricado de espuma de
20 poliestireno expandido (EPS), por ejemplo, por ser un material muy ligero y resistente que no puede ser atravesado por las raíces, manteniendo eficazmente aisladas las raíces secundarias superficiales (1.2) del resto de raíces (1.3) de la planta huésped (1). El EPS presenta una excelente capacidad de aislamiento térmico frente al calor y al frío, debido a que el 98% de su volumen es aire en reposo. Así mismo, es un
25 material higroscópico. Incluso, sumergido completamente en agua, los niveles de absorción son mínimos, con valores que oscilan entre el 1% y 3% en volumen (ensayo por inmersión después de 28 días). Igualmente, no constituye sustrato nutritivo para los microorganismos; es imputrescible, no enmohece y no se descompone. Tampoco se ve afectado por las bacterias del suelo, ni tiene ninguna influencia medioambiental
30 perjudicial, ni es peligroso para las aguas. Su deformación por compresión es menor del 2%, después de 50 años sometidos a una tensión permanente de compresión. Igualmente, es estable frente a muchos productos químicos, y su límite de temperaturas de uso se sitúa alrededor de los 100°C para acciones de corta duración y alrededor de los 80°C para acciones continuadas.

35

Como mejor se muestra en la figura 2, el sistema de cultivo adicionalmente puede comprender unos medios de riego (5), los cuales, conforman unos puntos de riego que guían el crecimiento de las raíces secundarias superficiales (1.2) de la planta huésped (1) a través de la mezcla (3) contenida en el medio contenedor (2), fomentando un patrón de crecimiento adecuado y, además, obteniendo mayor acceso al nido de trufas. Preferiblemente, en los puntos de riego se puede potenciar anualmente la mezcla (3) contenida en el medio contenedor (2) con esperas de trufa adicionales.

Preferiblemente, los medios de riego (5) comprenden unos microtubos (5.1) dotados de dispositivos anti-obturación (5.2), y preferiblemente, están dispuestos subterráneos. Igualmente, ventajosamente, los medios de riego (5) pueden funcionar de manera automática.

Igualmente, el sistema de cultivo adicionalmente podría comprender unos medios de drenaje. Por ejemplo, como la realización mostrada en la figura 2, la pared de fondo (2.1) del medio contenedor (2) podría comprender unos orificios de drenaje (2.2). O bien, la pared de fondo (2.1) del medio contenedor (2) podría ser permeable al agua, por ejemplo, fabricada de un material geotextil, que además, es resistente a ser atravesado por las raíces, manteniendo aisladas las raíces secundarias superficiales (1.2) del resto de raíces (1.3) de la planta huésped (1).

REIVINDICACIONES

1.-Sistema de cultivo de trufas, que incluye equipar a una planta huésped (1) del cultivo de trufas con un medio contenedor (2) donde se desarrolle un enraizamiento de la planta huésped (1) en una mezcla (3) de un sustrato apto para truficultura y esporas de trufa contenida en el medio contenedor (2), **caracterizado porque** el medio contenedor (2) comprende una pared de fondo (2.1) con un orificio (2.11) adaptado para ser atravesado por una raíz principal (1.1) de la planta huésped (1), donde, unas raíces secundarias superficiales (1.2) de la planta huésped (1) se desarrollan en contacto con la mezcla (3) mientras se mantienen separadas del resto de raíces (1.3) de la planta huésped (1) por medio de la pared de fondo (2.1).

2.-Sistema según la reivindicación 1, en el que el medio contenedor (2) está dispuesto, a modo de macetero, por encima de un terreno (4) en donde está plantada la planta huésped (1).

3.-Sistema según la reivindicación 1, en el que el medio contenedor (2) comprende una pared lateral perimetral (2.3) con una altura interior de aproximadamente 30 cm.

4.-Sistema según la reivindicación 1, en el que la pared de fondo (2.1) del medio contenedor (2) comprende unos orificios de drenaje (2.2).

5.-Sistema según la reivindicación 1, en el que la pared de fondo (2.1) del medio contenedor (2) es permeable al agua.

6.-Sistema según la reivindicación 5, en el que la pared de fondo (2.1) del medio contenedor (2) es fabricada de un material geotextil.

7.-Sistema según la reivindicación 1, en el que el medio contenedor (2) es fabricado de espuma de poliestireno expandido.

8.-Sistema según la reivindicación 1, que además comprende unos medios de riego (5) que conforman unos puntos de riego que guían el crecimiento de las raíces secundarias superficiales (1.2) de la planta huésped (1) a través de la mezcla (3) contenida en el medio contenedor (2).

9.-Sistema según la reivindicación 8, en el que los medios de riego (5) son subterráneos.

5 10.-Sistema según la reivindicación 8, en el que los medios de riego (5) comprenden unos microtubos (5.1) dotados de dispositivos anti-obturación (5.2).

11.-Sistema según la reivindicación 1, en el que el sustrato de la mezcla (3) comprende bioestimulante microbiano y/o abono para trufa

10

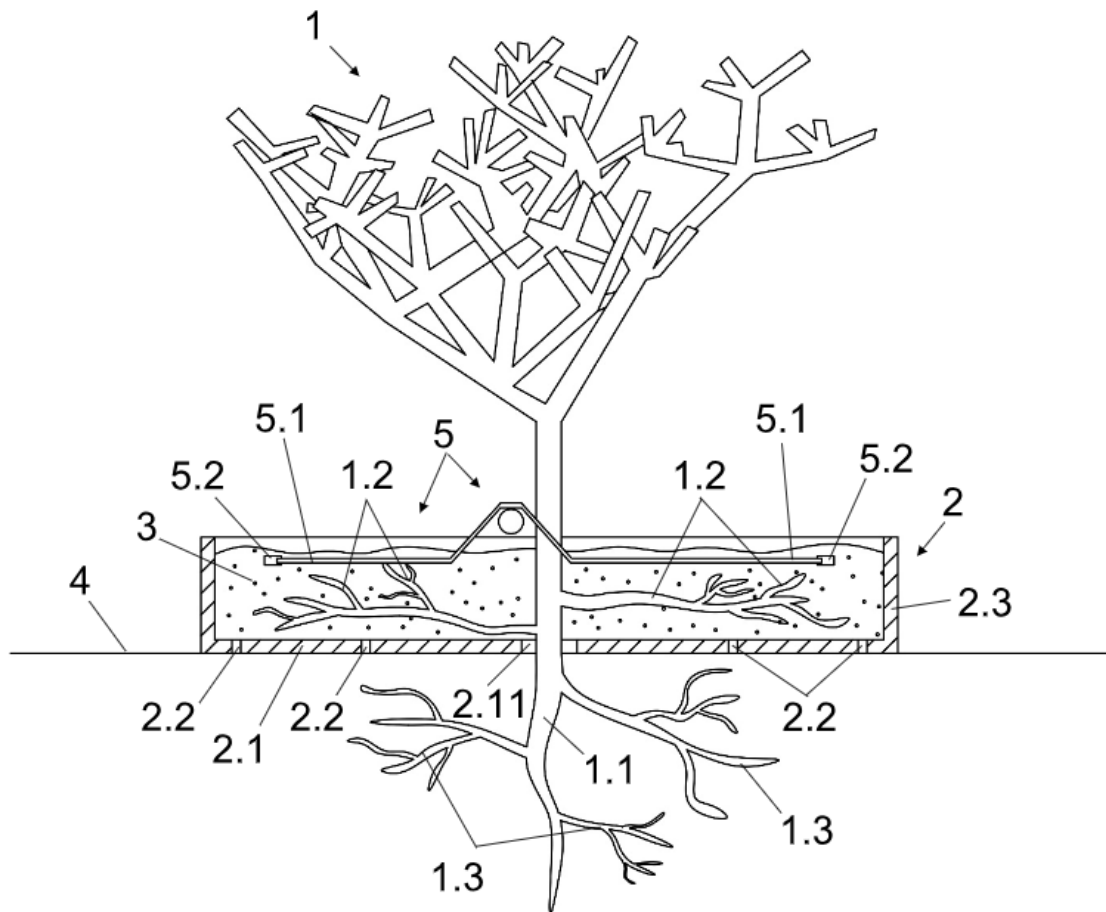


Fig.1

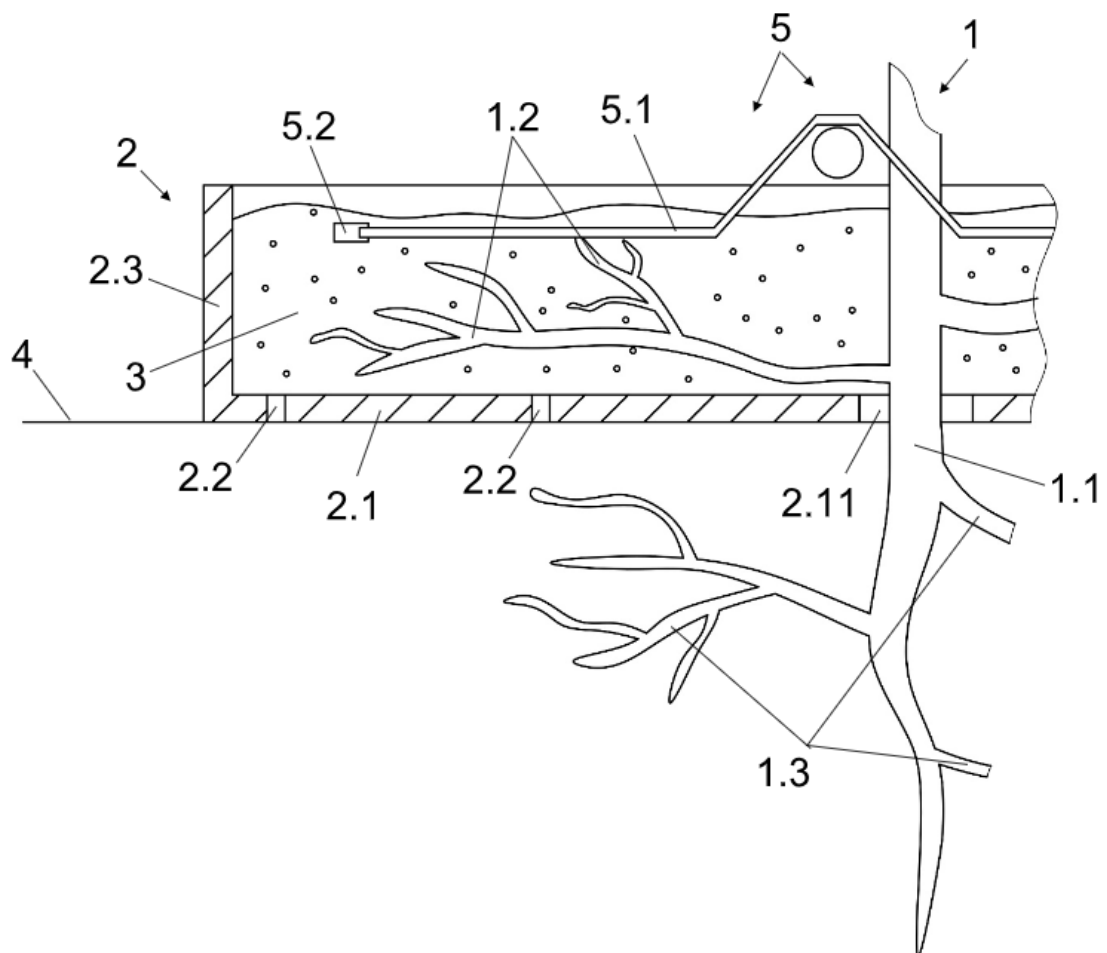


Fig.2