

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 501 390**

21 Número de solicitud: 201330289

51 Int. Cl.:

**A01G 31/02** (2006.01)

12

## PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**01.03.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**01.10.2014**

Fecha de la concesión:

**01.07.2015**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**08.07.2015**

56 Se remite a la solicitud internacional:

**PCT/ES2014/000025**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA (100.0%)  
Pabellón de Brasil, Pº de las Delicias, s/n  
41012 Sevilla (Sevilla) ES**

72 Inventor/es:

**FERNÁNDEZ CAÑERO, Rafael;  
FRANCO SALAS, Antonio ;  
GAVIÑO ESCOBAR, Iván;  
HIDALGO ROMERO, Fernando y  
PÉREZ URREZTARAZU, Luis**

74 Agente/Representante:

**JIMENEZ DIAZ, Rafael**

54 Título: **Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a un sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados especialmente concebido para lograr un óptimo desarrollo de las mismas de forma inmediata tras el trasplantado y que básicamente comprende una pluralidad de módulos, cada uno de los cuales comprende una capa exterior (1) para absorber el agua del sustrato donde se ubica dicha estructura radicular y facilitar el paso de aire a su través de forma que se produzca el intercambio gaseoso entre dicha estructura radicular y el medio exterior para que en ella se produzca el proceso catabólico, una capa interior (2), de un material con capacidad de absorber y distribuir líquido y nutrientes a dicha estructura radicular y una tercera capa posterior (3) opcional impermeabilizante.

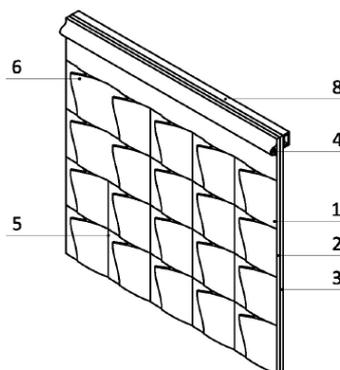


Figura 1

ES 2 501 390 B1

**DESCRIPCIÓN**

5 Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados

**Objeto de la invención**

10 La presente invención se refiere, como su propio nombre indica, a un sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados, el cual mejora su desarrollo de forma inmediata tras el trasplantado.

15 Más concretamente, el sistema de la invención está formado por una agrupación de módulos, cada uno de los cuales comprende una combinación de capas flexibles de reducido espesor, una exterior encargada de favorecer la aireación de la parte radicular de la planta y una interior responsable de la distribución homogénea de agua y nutrientes.

**Antecedentes de la invención**

20 Actualmente existen en el mercado diversos sistemas de cultivo vertical de plantas modulares como por ejemplo los que utilizan cajas o contenedores de sustratos orgánicos como los denominados comercialmente "Modulo Green™", "ETL Easy Green™", etc.

25 Sin embargo, en dichos sistemas, que utilizan cajas o contenedores de sustratos orgánicos, si bien se consigue una buena aceptación de la planta al medio, a cambio necesitan de un gran volumen de materia orgánica, la cual cuando se satura de agua transmite importantes cargas a la estructura auxiliar sobre la que se ancla, y por ende, al soporte receptor. Además, las cajas o contenedores que los albergan limitan el desarrollo de las raíces de las plantas pues éstas no tienen suficiente intercambio de gases, evitando el correcto desarrollo radicular.

30 Como alternativa existen los denominados cultivos de tipo hidropónico como los mostrados en WO2010045708, US2011059518, US2011302837 o la ES201100678 de este mismo titular. Básicamente, dichos sistemas hidropónicos se forman a partir de al menos dos capas entre las que se sitúan las plantas a raíz desnuda o en un sustrato inerte y donde la capa exterior sirve de soporte a la planta y la interior es la responsable de transportar el agua y los nutrientes a la raíz,

35 No obstante, si bien dichos sistemas han sido ampliamente utilizados cumpliendo con los requisitos para los cuales han sido diseñados y generalmente solucionando el problema del volumen y el peso, los mismos presentan una serie de deficiencias o inconvenientes que son los que la presente invención soluciona.

40 El primero de ellos y más evidente es el que viene derivado por la propia estructura de los mismos, es decir, de la utilización de las capas a modo de bolsillos o receptáculos para las plantas, lo que produce deformaciones en el contorno de los módulos y que a su vez originan tensiones que terminan deteriorando el soporte de cultivo, además de provocar importantes tensiones en la parte radicular de la planta que influyen negativamente en su crecimiento y que se suman al hecho de tener que confinarse en un pequeño espacio.

45 Además, en los sistemas hidropónicos en general, el mayor inconveniente es que la planta es sometida a un estrés inicial en la fase de cultivo o pre-cultivado ya que se cambia el medio orgánico de desarrollo de la planta por uno inorgánico al que se incorporan los nutrientes.

50 Relacionado con lo anterior, pero aún más importante, es el hecho de que dichos cultivos hidropónicos, y en particular los descritos en los documentos antes mencionados, no mejoran el desarrollo aéreo de la planta debido a que no están concebidos para mejorar el desarrollo de su parte enterrada, provocando así diferentes grados de asfixia radicular.

55 Concretamente, si bien dichos documentos se ocupan de la alimentación de la estructura radicular de las plantas por medio de la capa interior, la cual transporta el agua y los nutrientes, no lo hacen del necesario intercambio de gases que debe de producirse en dicha estructura radicular, es decir, del intercambio gaseoso o de oxígeno que debe de existir entre dicha estructura radicular y el medio exterior para que en ella se produzca un óptimo proceso catabólico.

60 Más concretamente, y tal y como puede verse en los citados documentos, este problema no sólo no se resuelve sino que ni siquiera se menciona, pues la estructura de las capas que se describen no permite dicho intercambio gaseoso, o al menos no de una forma eficiente.

65

5 Así, por ejemplo, el documento WO2010045708 se limita a describir que la capa externa puede ser de cualquier material que proporcione protección al sustrato, por ejemplo fieltro de polipropileno reciclado. Es decir, no menciona en ningún momento la necesidad de optimizar el intercambio gaseoso con el medio. Prueba de ello es, además, el hecho de que se utilice un material que sirve, esencialmente, como un material buen conductor de agua.

10 En los otros documentos citados tampoco se hace referencia en ningún momento a la estructura de la capa exterior, sino que únicamente se incide en el hecho de que ha de llevarse agua a la planta a través de la capa interior o intermedia en su caso, para lo cual sí se dan algunos ejemplos de posibles materiales utilizados, como por ejemplo de la fibra de algodón.

15 Así, se tiene que en el estado de la técnica ni se habla de la necesidad de proporcionar al sistema una correcta aireación por medio de la capa exterior ni por lo tanto se ofrece solución alguna. Es por ello por lo que los sistemas hidropónicos del estado de la técnica, o no consiguen un buen desarrollo radicular y, por ende, de la planta en sí, o incluso la perjudican debido a un exceso de agua en sus raíces por utilizar materiales muy absorbentes tanto en sus capas exteriores como interiores.

20 A los anteriores inconvenientes se suma además el hecho de que, si se quiere evitar la asfixia radicular de las plantas o incluso su muerte cuando no se favorece convenientemente la aireación de las plantas con el medio, es necesario controlar el riego de cada tipo de planta instalada, lo que necesita de costosos y complejos sistemas de riego automatizado.

### 25 Descripción de la invención

La presente invención describe un sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados del tipo hidropónico o semi – hidropónico que utilice sustrato de la misma planta trasplantada que resuelve los inconvenientes antes señalados, pues mejora su adaptación y desarrollo en un reducido espacio de tiempo desde que son trasplantadas, tanto en interior como en exterior.

30 Concretamente, el sistema para el cultivo de plantas de la presente invención comprende una pluralidad de módulos donde cada uno de ellos comprende al menos dos capas, una exterior responsable de la aireación de la planta en su parte enterrada y una capa posterior encargada del reparto de agua y nutrientes. Así, mediante la especial estructura de esas dos capas, que se definirá a continuación, se optimiza el proceso catabólico que tiene lugar en las raíces, es decir, se optimiza el intercambio de masas entre la estructura radicular de la planta, el aire y la solución de alimentación, facilitando un intercambio gaseoso adecuado en el caso de la capa exterior y una absorción homogénea en el caso de la capa posterior. Con esto se consigue una reducción del período de estrés por trasplantado de la planta, mejorando el resultado del cultivo que incidirá a su vez en una menor necesidad de reposición en la fase de mantenimiento, así como el inmediato resultado estético de la instalación.

40 Asimismo, el mejor desarrollo de la planta en su parte aérea se debe al mejor desarrollo radicular de la misma, lo cual incide en la capacidad de captar nutrientes y en su capacidad para fijarse al sustrato soporte, haciendo posible que desarrolle una mayor masa en la parte aérea, proporcional al desarrollo radicular.

45 De forma más concreta, los módulos del sistema para el cultivo de plantas de la presente invención comprenden:

- 50 - Una capa interior en contacto con la superficie del sustrato donde se aloja la raíz y responsable de transportar el agua y los nutrientes de forma homogénea por medio del contacto constante de la raíz con una superficie alimentada, para lo que cumple con el requisito de tener un gran potencial matricial, es decir, que tiene una gran capacidad de distribución y retención o absorción de líquido, tanto en dirección vertical como horizontal para así optimizar en lo posible el riego.
- 55 - Una capa exterior responsable de la oxigenación de la planta, para lo que cumple a la vez con dos requisitos:
  - o Absorber el agua del sustrato donde se ubica la raíz de la planta; y
  - o Facilitar el paso de aire a su través.

60 Con esta doble función dicha capa exterior toma agua del contorno de la raíz y, mediante un proceso de intercambio de masas natural como es la evaporación del líquido, elimina el agua que deja paso al aire.

65 No obstante, para llevar a cabo esta función no basta con que la capa presente una buena permeabilidad al paso del aire, pues además de ello ha de contar con cierta capacidad de absorción de agua de forma que dicho aire, al atravesarla, se cargue de humedad para un

intercambio efectivo de masas, o en otras palabras, que tenga una buena capacidad de evaporar agua.

5

Así, se tiene que los parámetros fundamentales a tener en cuenta a la hora de elegir un material correcto para la capa externa son:

10

- Permeabilidad al paso del aire;
- Eficiencia de la saturación del aire; y
- Consumo específico de agua.

De forma que dicho material presente una alta eficiencia en saturación del aire a velocidades de paso bajas o muy bajas y una capacidad de absorción media, ya que si dicha absorción es demasiado elevada dicha capa se llenará de agua e impedirá el intercambio gaseoso.

15

Por último, además de contar con las anteriores propiedades, el material que compone la capa externa debe de cumplir otros requisitos, como son el no degradarse en contacto con la luz y el agua.

20

De todo lo anterior se deriva que es crítico para el crecimiento de la planta que la zona de contacto de la parte enterrada de la misma con la capa exterior debe ser la máxima posible, para lo que en la presente invención dicha capa externa comprende un sistema de pliegues verticales que se abren o despliegan, aumentando tanto la superficie de contacto con la planta como la capacidad de almacenamiento, a la vez que se evitan las indeseables deformaciones superficiales producidas por las tensiones que aparecerían en los módulos si las capas exterior e interior se cosieran juntas a modo de bolsillo como en los sistemas tradicionales, en donde apenas existe holgura entre ellas.

25

Así, cada uno de los módulos que conforman el sistema de la invención estará formado por el conjunto de las dos capas, externa e interna, las cuales se encuentran cosidas o unidas entre sí de forma que no impidan la progresión de las raíces. A su vez, cada uno de los módulos cuenta con medios de unión no definitivos entre ellos de tal forma que se pueda crear una superficie continua de dimensión variable, adecuada a las necesidades. Además, el hecho de que los módulos se unan entre sí de forma no definitiva facilitará las tareas de mantenimiento o la reposición de alguno de ellos si fuese necesario.

30

35

Del mismo modo, el sistema de la invención, compuesto por varios módulos, comprenderá elementos de sujeción de los módulos así como, si fuese necesario, una estructura auxiliar a través de la cual sujetarse al muro soporte si no se hace directamente e incluso un sistema de riego.

40

### Descripción de las figuras

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

45

- La figura 1: Muestra una vista en perspectiva de un posible montaje de un sistema para el cultivo de plantas según la presente invención.

50

- La figura 2: Muestra una vista en sección transversal del sistema representado en la figura 1.

- La figura 3: Muestra una vista en alzado frontal del sistema de las figuras anteriores en donde además se aprecian las fijaciones laterales.

55

- Las figuras 4.1 y 4.2: Muestran sendas vistas de los pliegues con los que cuentan cada una de las capas exteriores en diferentes grados de apertura.

60

- La figura 5: Muestra una vista en perspectiva seccionada de una posible realización de la invención en donde se incorpora un elemento de soporte y los medios de regado.

- La figura 6: Muestra una vista lateral de la realización de la figura 5.

65

**Realización preferente de la invención**

5 Tal como se observa en las figuras y según una posible realización práctica de la invención, el sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados de la invención comprende una pluralidad de módulos, donde cada uno de ellos comprende a su vez una capa exterior (1) encargada de propiciar la aireación de la parte radicular y una capa interior (2) para la distribución de agua y nutrientes, ambas flexibles y con un espesor conjunto de entre 1,0 y 2,5 cm.

10 En cuanto a la cara exterior (1), para determinar su composición se realizaron ensayos con diferentes materiales en un túnel de viento de baja velocidad de circuito abierto y sección circular, donde se hizo pasar a su través un flujo de aire uniforme y estable de entre 0,25 a 0,5 m/s (correspondiente a un paso de aire no forzado) en condiciones controladas de temperatura y humedad y una aplicación regulada del flujo de agua.

15 Concretamente, los materiales ensayados fueron aquellos que en principio cumplían con unos requisitos iniciales mínimos para los tres parámetros fundamentales anteriormente explicados, es decir, la permeabilidad del aire, la eficiencia de saturación de aire y el consumo específico de agua.

20 De dichos ensayos se derivó que el mejor comportamiento se obtenía utilizando la poliamida, y más concretamente una que comprendiera fibras de poliamida no tejida unidas entre sí por medio de una resina, pegamento o similar.

Además, según una realización preferente, a dicha capa de fibras de poliamida se le realizaron micro perforaciones con el fin de mejorar aún más su permeabilidad al aire y al agua.

25 Más concretamente, para dicho material y para los valores de velocidad del aire antes indicados, se obtuvieron los siguientes resultados:

30 - En cuanto a la permeabilidad al paso del aire, se obtuvo una resistencia al paso del mismo entre los 3,57 y 35,49 Pa, rango en el que el contacto del aire que atraviesa la capa propicia una óptima evaporación del agua (agua que absorbe de la parte enterrada, dejando paso al aire y favoreciendo el proceso catabólico en la parte radicular) teniendo en cuenta que, para valores menores de 3 Pa no se produce contacto agua-aire suficiente y, para mayores de 30 no tiene lugar un paso de aire adecuado para facilitar el intercambio gaseoso en la raíz.

35 - Con los anteriores parámetros, se obtuvo una eficiencia de saturación de aire entre el 45,45% y 35,09% respectivamente, es decir, que se conseguía evaporar entre los 0.43 y 0.62 litros por hora y metro cuadrado de superficie.

40 - Por último, en cuanto a la capacidad para evaporar agua, lo cual se relaciona directamente con el consumo específico de agua, es decir, la capacidad de absorber agua de la parte enterrada de la plata, y por tanto, evaporarla al contacto con el aire, el consumo se situó entre los 0,66 y los 1,60 l/m<sup>2</sup>, lo que constituye un rango óptimo ya que a partir de 1,5 l/m<sup>2</sup> se tienen dificultades para propiciar el intercambio de masas (ya que hay excesiva agua entre las fibras), y por tanto, no deja paso al aire necesario para el intercambio gaseoso en la parte radicular, y por debajo de 0,6 l/m<sup>2</sup> se produce el efecto contrario, es decir, que no absorbe suficiente agua de la parte radicular y no cumple con su función evaporadora.

50 No obstante, a modo de ejemplo, a continuación se indican también los resultados obtenidos para otros dos de los materiales ensayados, en este caso dos tejidos artificiales flexibles y que a priori podían cumplir con los requisitos iniciales antes especificados.

55 a) Uno de esos materiales fue el poliuretano, el cual, para las velocidades del aire tomadas como referencia arrojó los siguientes resultados:

60 - Resistencia al paso del aire entre 1,78 y 5,25 Pa, por lo que el contacto agua – aire no era suficiente.  
 - En cuanto a la eficiencia de saturación del aire, ésta era menor que la de la poliamida, pues se situaba entre el 40,89% y 15,57%, con lo que su capacidad de evaporar agua disminuye; y  
 - El consumo específico de agua se establecía entre los 0,77 y los 2,05, muy por encima de la poliamida, lo que según se explicó anteriormente da problema de saturación de la capa.

65 Además de que los valores indicados no son óptimos para los parámetros principales, este material también se descartó por ser excesivamente reactivo frente al contacto con la luz y el agua, deteriorándose rápida y considerablemente con el paso del tiempo.

b) Otro de los materiales ensayados fue el compuesto por fibras de poliéster, el cual, para las velocidades del aire tomadas como referencia arrojó los siguientes resultados:

- 5
- Resistencia al paso del aire entre 3,10 y los 15,56 Pa, bastante menor que la poliamida;
  - Una eficiencia de saturación mucho menor que las de los otros materiales ensayados anteriores de entre -25,18% y 13,40%, con lo que su capacidad para evaporar agua es claramente insuficiente, no dejando paso al O<sub>2</sub> necesario para el correcto proceso catabólico que tiene lugar en la parte enterrada; y
- 10
- Un consumo específico de agua de 0,34-0,75 lm<sup>-2</sup>, claramente insuficiente por cuanto supone que no absorbe suficiente agua de la parte radicular.

Así, Una vez determinada la idoneidad de la fibra de poliamida no tejida, y para una realización preferente de la invención, el espesor ideal de la misma se establece entre los 6 mm y los 15 mm, pues para espesores de las

15

fibras textiles por encima de estos valores se tendría:

- una menor capacidad de aireación al aumentar la resistencia al paso del aire (mayor caída de presión);
  - una menor capacidad de saturar el aire y por tanto de evaporación al ser menor el flujo de aire que puede atravesar el tejido;
- 20
- un mayor consumo de agua ya que la eficiencia sería menor y quedaría mayor cantidad retenida y posteriormente drenada por el tejido; y por lo tanto
  - una mayor retención de agua, que se expresa en un mayor peso por metro cuadrado de tejido provocando mayores cargas en la estructuras soporte de este;
- 25

En cuanto a la capa interior (2), de gran poder matricial y por lo tanto de absorción y distribución de agua, según una realización preferente se encuentra compuesta de fibras de polipropileno y otras fibras naturales recicladas tales como algodón, lana, etc. no tejidas y micro perforadas para mejorar su permeabilidad al agua.

30

Según una posible realización práctica de la invención, la densidad de esta capa interior (2) será de entre 250-800 gr/m<sup>2</sup>, que es la que se ha considerado en ensayos como más indicada para mantener el nivel de humedad que requiere la planta; menos no tendría capacidad suficiente, y con mayor densidad incorporaría más agua de la necesaria con el riesgo de encharcamiento, además de más peso.

35

Por otro lado, la unión entre las capas exterior e interior se lleva a cabo mediante cosido con hilo sintético resistente formando cuadrículas de entre 10 y 25 cm y donde dicho cosido se realiza con una separación de entre 3 y 4 mm de paso de aguja para facilitar el paso de las raíces y no impedir el desarrollo radicular de las plantas, es decir, su expansión al resto de la superficie.

40

Ambas capas, exterior (1) e interior (2), se desarrollan además según dos criterios principales:

- 1.- Maximizar el contacto de la capa exterior con la parte radicular de la planta, para optimizar el proceso catabólico; y
  - 2.- Adaptar la geometría de las capas a la geometría de la parte enterrada de la planta, para no transmitir tensiones a la raíz ni el sustrato soporte.
- 45

Para ello, y según puede verse en las figuras, las cuales muestran una realización preferente de la invención, la capa exterior (1) comprende un pliegue (6) vertical aproximadamente en el centro de la cuadrícula que formaría el módulo, pliegue (6) que forma un bolsillo en el cual se albergará la planta o plantas correspondientes.

50

Más concretamente, en la figura 4.1, se representa la capa exterior (1) y cómo desde la apertura del pliegue (6) se da lugar a un aumento del perímetro (7a y 7b), que permite tanto ampliar la superficie de contacto con la parte enterrada como evitar deformaciones y tensiones en el conjunto de las capas,

55

En la figura 4.2, se representa una realización preferente de dicho pliegue (6), el cual tendrá una longitud en su borde superior horizontal, que forma la embocadura, que equivaldrá como mínimo a 1,55 veces el desarrollo o ancho de la capa interior (2) de forma que el volumen que encierra el desarrollo de ambas será equivalente al volumen de una maceta de diámetro 9 cm, recomendada para la plantación de este tipo de módulos para anchos de cuadrícula de 13 cm, con lo que se consigue un medio idóneo para evitar tensiones en la parte enterrada de la planta.

60

En otras palabras, el desarrollo del perímetro superior y máximo del pliegue (6) será igual al de la mitad de la circunferencia de diámetro al ancho de la cuadrícula.

65

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados que comprende una pluralidad de módulos, en donde cada uno de dichos módulos comprende al menos una capa exterior (1) y una capa interior (2), ambas flexibles y unidas entre sí y entre las que se aloja la estructura radicular de dichas plantas, donde la capa interior (2) es de un material con capacidad para absorber y distribuir líquido y nutrientes a dicha estructura radicular y **caracterizado por que** la capa exterior (1) es de poliamida.
- 10 2.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según reivindicación 1, caracterizado por que la capa exterior (1) de poliamida comprende fibras de poliamida no tejida.
- 15 3.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que la capa exterior (1) de poliamida está micro – perforada.
- 20 4.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la capa exterior (1) de poliamida tiene un espesor de entre 6 y 15 mm.
- 25 5.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la capa exterior (1) comprende un pliegue (6) vertical que forma un bolsillo en el cual se albergará la planta o plantas correspondientes.
- 30 6.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según reivindicación 5, caracterizado por que el pliegue (6) tiene una longitud como mínimo a 1,55 veces el ancho de la capa interior (2).
- 35 7.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según reivindicación 1, caracterizado por que la capa interior (2) está compuesta de fibras de polipropileno y otras fibras naturales recicladas y micro perforadas para mejorar su permeabilidad al agua.
- 40 8.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según reivindicación 7, caracterizado por que la capa interior (2) tiene una densidad de entre 250 y 800 gr/m2.
- 45 9.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la capa exterior (1) y la interior (2) tienen un espesor conjunto de entre 1,0 y 2,5 cm
- 50 10.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según reivindicación 1, caracterizado por que la unión entre las capas exterior (2) e interior (1) se lleva a cabo mediante cosido con hilo con una separación de entre 3 y 4 mm de paso de aguja para facilitar el paso de las raíces.
- 55 11.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según reivindicación 10, caracterizado por que el cosido entre las capas exterior (2) e interior (1) se lleva a cabo mediante hilo sintético resistente formando cuadrículas de entre 10 y 25 cm.
- 60 12.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según reivindicación 1, caracterizado por que cada uno de los módulos comprende una capa posterior (3) compuesta por una lámina impermeabilizante de PVC flexible.
- 65 13.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según reivindicaciones 1 ó 12, caracterizado por que cada módulo cuenta con fijaciones laterales (9) que permiten la unión de varios de dichos módulos formando una única superficie continua.
- 14.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende una canalización (4) horizontal de riego y un perfil de sujeción (8).
- 15.- Sistema para el cultivo de plantas en planos verticales o inclinados según reivindicación 14, caracterizado por que comprende una pieza de soporte (11) para el conjunto y al cual se atornillará o se fijará el perfil de sujeción (8) que soporta los módulos que conforman el sistema de la invención y porque dicho soporte en su parte inferior constituye un depósito de almacenaje (13) del líquido sobrante del riego y comprende una bomba (14) para el envío de dicho líquido a través de una canalización vertical (15) hasta la línea de canalización (4).

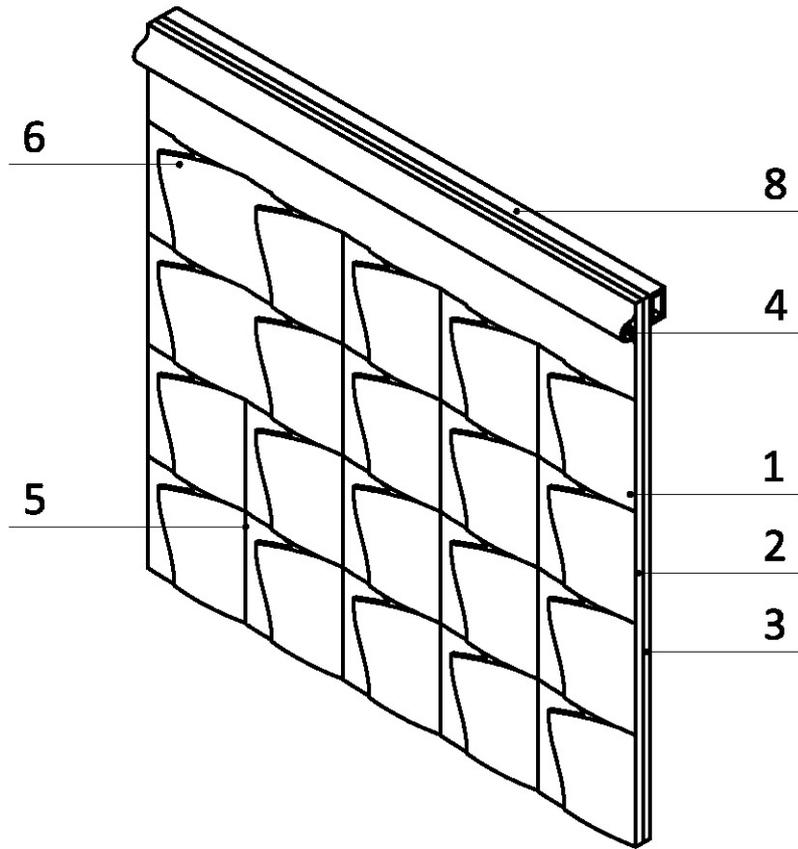


Figura 1

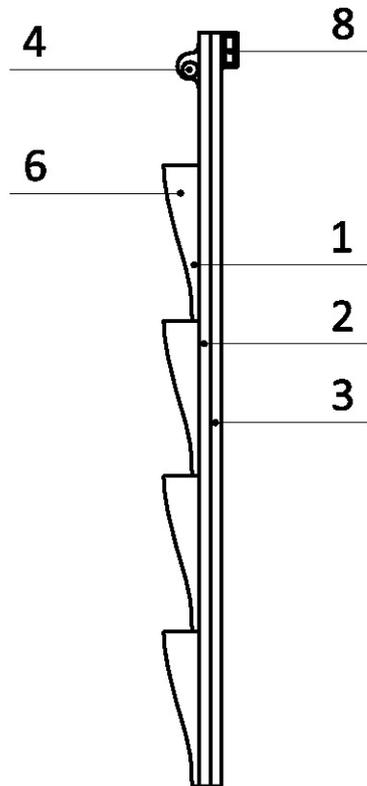


Figura 2

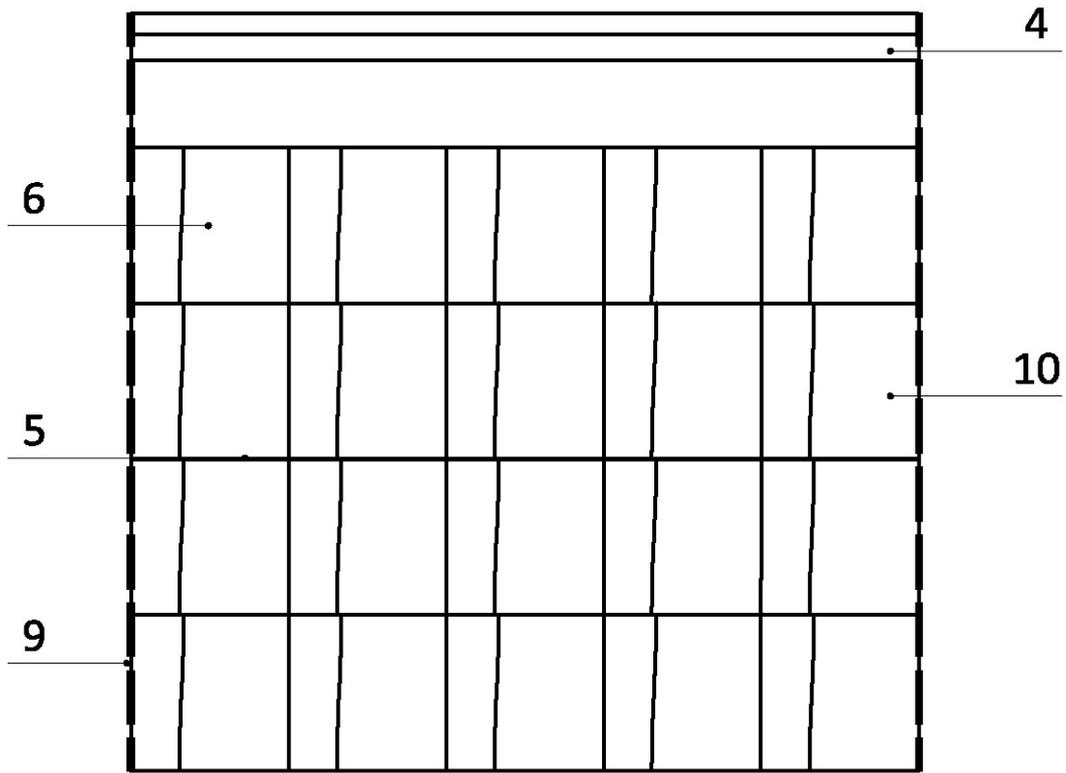


Figura 3

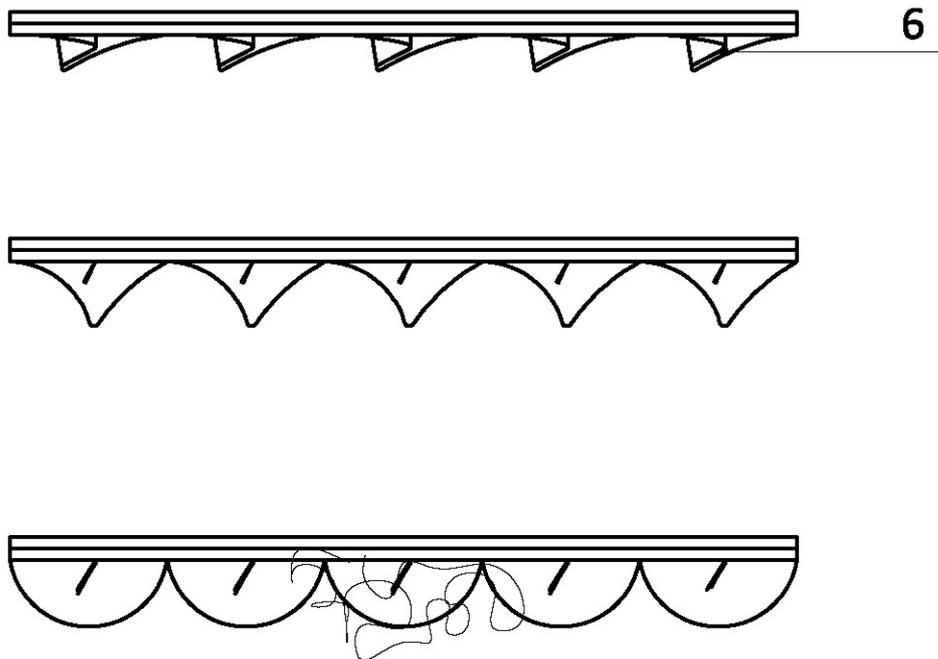


Figura 4.1

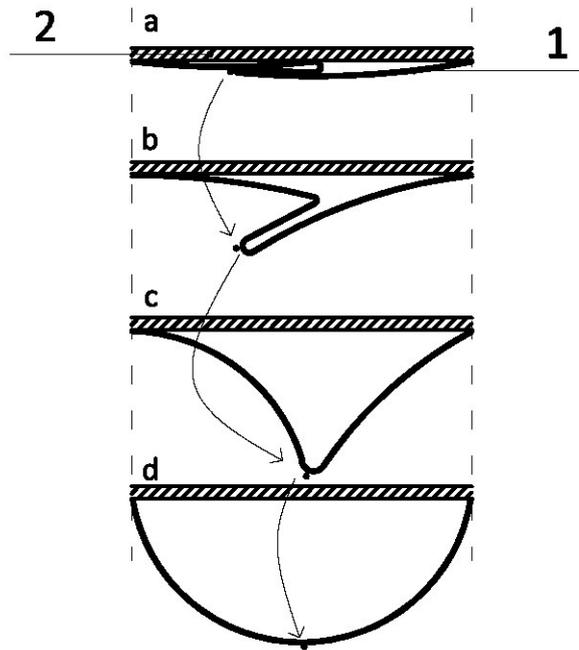


Figura 4.2

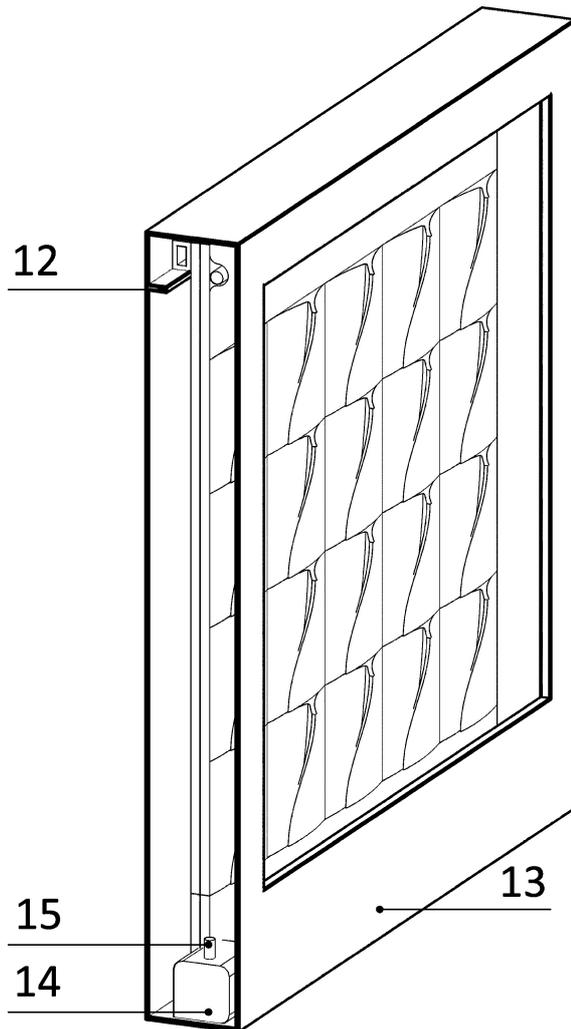
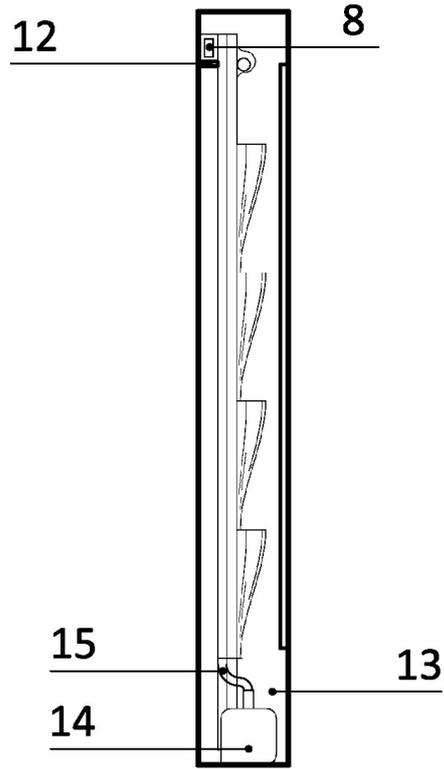


Figura 5



**Figura 6**