

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 247 704**

21 Número de solicitud: 201930319

51 Int. Cl.:

**A01G 31/00** (2008.01)

**A01G 24/40** (2008.01)

**E04F 13/07** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**27.02.2019**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**12.06.2020**

71 Solicitantes:

**CASTRO MARTINEZ, Samuel (100.0%)**

**SAN LORENZO 4-A**

**15669 CAMBRE (A Coruña) ES**

72 Inventor/es:

**CASTRO MARTÍNEZ, Samuel**

54 Título: **ELEMENTO CONSTRUCTIVO MODULAR EN EL QUE SU FORMA PERMITE LA FIJACIÓN, EL CRECIMIENTO Y SU COBERTURA DE BRIOFITOS SIN SUSTRATOS.**

**ES 1 247 704 U**

## DESCRIPCIÓN

ELEMENTO CONSTRUCTIVO MODULAR EN EL QUE SU FORMA PERMITE LA FIJACIÓN, EL CRECIMIENTO Y SU COBERTURA DE BRIOFITOS SIN SUSTRATOS.

### A) SECTOR DE LA TÉCNICA

5 La presente invención se refiere al sector de cultivos de musgo. Se puede enmarcar en el área de la construcción, el diseño urbano y, de modo más concreto, en la jardinería vertical sin sustratos para vegetales de poco porte, especialmente briofitos. También puede situarse la invención dentro de la agricultura vertical y el medio ambiente, dentro de sectores muy específicos como la bioarquitectura, y los procesos de depuración del aire. Además, su  
10 interés estético puede localizar este invento en sectores como la decoración, el diseño y el arte público.

### B) ESTADO DE LA TÉCNICA

De modo general, existen diversos sistemas previos para el cultivo vertical de hortalizas y otros vegetales, se caracterizan por consistir en depósitos para el sustrato dispuestos  
15 verticalmente donde crece el vegetal. Principalmente se realizan con materiales diversos como madera, plástico y geo-textil. Estos sistemas presentan los problemas asociados al sustrato que requieren, como el peso y la necesidad de contención. Por lo que se hacen demasiado pesados para emplear en grandes dimensiones ya que necesitan estructuras portantes muy robustas. Además, se hace imprescindible en estos sistemas el  
20 mantenimiento y los cuidados periódicos obteniendo soluciones poco autónomas.

Los sistemas conocidos para cultivar briofitos consisten en hacerlos crecer sobre alguna clase de tejido blando, como tela arpillera, y ésta se instala sobre un elemento rígido obteniendo un sistema muy poco duradero dado que se desintegra y desprende el musgo con los meses.

### **C) EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención resuelve el problema del cultivo del musgo con una solución morfológica y en un único elemento sin sustratos y muy duradero.

5 La invención consiste en un patrón morfológico (conjunto de formas) que permite y garantiza el arraigo y bienestar del musgo y las hepáticas especies que, entre otras, componen la división Bryophyta. Este patrón y sus derivados hacen posible el cultivo del musgo directamente sobre el material, sin sustrato o tierra. Esto es posible gracias a la porosidad artificial inducida mediante un sistema propio. La forma y textura del módulo desarrollado garantiza el agarre de varias especies de musgo. Además del agarre, otro sistema morfológico hace posible el frenado y la absorción de las precipitaciones, y con ello, el  
10 bienestar del musgo. Este patrón y sus derivados pueden adaptarse a un gran número de formas, se caracteriza por una textura específica compuesta por tres sistemas morfológicos (conjuntos de formas).

El módulo y su morfología superficial, objeto de la invención, comprende unos medios de retención del agua de precipitaciones, unos medios de irrigación y unos medios de agarre del  
15 briofito. Una característica de la invención es la tubería embutida o superpuesta y su sistema de goteo que es más eficiente que el pulverizador en su consumo de agua. Este sistema de irrigación está diseñado específicamente para el tipo de formas que tiene la placa, ayudando a repartir el agua homogéneamente.

El objeto de la invención es permitir la cobertura y sustentación del briofito que crecerá sobre  
20 él tras un proceso de siembra o implantación. El desarrollo de una o varias morfologías específicas necesarias para este proceso es el motivo de la presente invención. El módulo ha sido desarrollado para materiales pétreos, pseudopétreos (hormigón y cerámica) y compuestos con el fin de conseguir un sistema más duradero y a largo plazo mucho más barato y sostenible.

25 En los otros sistemas conocidos para inducir porosidad al material (químicamente) no se controla la disposición de estos orificios, propiedades tales como su tamaño, su ángulo y su proximidad entre ellos. Por ello el presente sistema solo presenta poros útiles, evitando que evacuen el agua o comprometan la resistencia del material debido a que estén muy próximos.

El sistema permite generar cavidades sin comprometer la resistencia del hormigón. Además, se ha desarrollado con una técnica exclusiva para conseguirlo. Esta porosidad artificial cumple el objetivo de retener las precipitaciones, por ello el ángulo de los poros se encuentra entre 20° y 80° con respecto al eje vertical (5).

- 5 Estas formas, un conjunto estratégico de cavidades, permiten el agarre y crecimiento del musgo, además de retener y almacenar el agua de las precipitaciones. De esta manera se pueden presentar los módulos ya cubiertos con el vegetal, éste se encuentra agarrado al módulo formando una unidad.

10 El módulo es extraíble y recambiable, se agrupa formando planos de dimensiones variables gracias a dos posibles sistemas de fijación; aplacado y trasventilado.

Las ventajas del presente sistema son:

1. Mantenimiento del musgo con el mínimo aporte de agua, ya que este diseño permite captar las precipitaciones, ahorrando agua.
2. Duración de la cobertura de musgo, los sistemas previos están realizados con  
15 madera, metal y plástico siendo mucho menos duraderos.
3. Reducción del mantenimiento. Gran autonomía.
4. Similitud con el nicho natural del musgo, la piedra.
5. Puede proporcionar el musgo ya integrado.

#### **D) BERVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

20 La descripción se complementa con una serie de dibujos, con carácter ilustrativo y no limitativo, en el que se representa lo siguiente:

La figura 1 muestra una vista frontal del módulo, su conjunto de cavidades y otros elementos que pueden formar parte de la invención, a continuación se enumeran respecto a la figura 1:

- 1 - Módulo constructivo
- 25 2 - Morfología de agarre/cultivo
- 3 - Morfología irrigación
- 4 - Ranura para tubería
- 5 - Morfología de retención
- 6 - Soporte constructivo

La figura 2 muestra una vista del perfil del módulo, se aprecia la morfología de irrigación (3) y la de de retención (5).

La figura 3 muestra un detalle de los tres sistemas morfológicos que contiene el módulo; morfología de agarre/cultivo, morfología irrigación y morfología de retención.

- 5 La figura 4 muestra una sección del módulo donde se detalla la morfología de agarre, a su derecha se muestra esta misma ya vegetada con el briofito.

La figura 5 muestra una vista lateral del módulo en el que se aprecia la sección circular de la tubería de riego.

- 10 La figura 6 muestra posibles soportes del módulo. Primeramente se presenta el sistema de fijación "trasventilado" a un muro representado por la línea gruesa. A su derecha se muestra el sistema de fijación "aplacado".

La figura 7 muestra el sistema de composición con el módulo y un sistema de detección y control del riego.

- 15 A continuación se muestra una lista de los elementos que pueden formar el objeto de la invención:

- 1 - Módulo constructivo
- 2 - Morfología de agarre/cultivo
- 3 - Morfología irrigación
- 4 - Ranura para tubería
- 20 5 - Morfología de retención
- 6 - Soporte constructivo
- 7 - Dispositivo de teledetección y control
- 8 - Vegetal (musgo y hepáticas)

## **E) EXPOSICIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION**

Como ya se ha indicado, y tal y como puede apreciarse en la figura 1, el sistema para jardín de musgo, objeto de la invención, en su realización preferente comprende un plano vertical construido con nuestro módulo y su sistema morfológico previamente vegetado. De este modo la realización del módulo total comprende su elaboración y la fase posterior de vegetado. Estas dos fases son totalmente dependientes, se encuentran engarzadas entre si hacia la consecución del producto final y, por su especificidad técnica, han sido planteadas en paralelo.

La realización preferente de este módulo abarca diversos materiales principalmente pseudopétreos (hormigón y cerámica), pétreos o compuestos. Estos requieren la conformación mediante técnicas de vaciado (molde) propio de los prefabricados para conformar el material durante su secado, fraguado, endurecido o catalizado.

Primeramente se realiza el prototipo con tecnología de impresión y modelado 3D. Seguidamente realizamos un molde de elastómero del prototipo impreso en 3D o a mano sobre un material blando como barro o plastilina. Con el patrón realizado, a través de alguno de los métodos descritos, pasamos a realizar un molde de silicona o poliuretano. Con el molde realizado pasamos a conformar el material. Una vez rellenado el molde con hormigón o arcilla y, tras su fraguado y secado, se puede extraer el módulo. Éste pasará a una fase de curado y activación de su superficie mediante inmersiones periódicas en agua y fluidos orgánicos nutritivos.

En otra realización preferente se materializaría este conjunto de formas mediante técnicas de fresado en piedra. Existe la posibilidad de realización del patrón morfológico, objeto de la invención, mediante técnicas de sustracción sobre un bloque sólido, como en el caso de la piedra. Puede tallarse el conjunto de formas deseado sobre una superficie pétrea, a mano o con máquinas de fresado CNC.

En otra realización preferente confeccionaríamos el módulo con una impresión mediante rodillo sobre barro o cualquier tipo de arcilla o gres.

En otra realización preferente obtendríamos la morfología, objeto de la invención, en un material compuesto de fibras de madera mediante un conformado con matrices metálicas y adhesivos orgánicos.

Tras esta fase de realización del módulo se puede pasar a la siguiente en la que sembramos los briofitos a través de los medios que describimos a continuación.

5 Dependiendo de la especie deseada (principalmente brium e hypnum) procedemos a su sembrado con adhesivos naturales, fijaciones mecánicas iniciales y otro medios. El proceso de siembra desarrollado para la ocasión, este depende de cada especie y de sus matices biológicos.

La primera técnica consiste en fijar el musgo troceado y deshidratado mediante adhesivos orgánicos sobre el módulo.

10 Otra posibilidad es la introducción de pequeños fragmentos del vegetal de forma manual para su fijación y crecimiento.

En otra realización preferente se podría vegetar el módulo en su emplazamiento final.

15 En otra realización preferente este módulo puede usarse para formar muros de diversas dimensiones mediante su fijación a un muro portante a través de sistemas diversos. Con el módulo ya vegetado se procede a su montaje en obra gracias a un sistema de trasventilado o aplacado sobre muros o fachadas. Con los soportes fijados se pueden ubicar los módulos en vertical y entre ellos situamos el conducto destinado ala irrigación o nutrición. Éste conducto ha de conectarse con uno o más depósitos de acumulación de bajantes u otros similares.

20 En otra realización preferente estos muros pueden acompañarse de sistemas de teledetección, seguimiento y automatización de sus funciones. Usando preferentemente índices NDVI para detectar su estado biológico. Con la instalación del muro ya realizada se puede pasar a la fase de automatización de éste. Para ello será necesario situar un dispositivo de captura de imágenes formado por una cámara y un pequeño ordenador (raspberry pi) en frente del muro formado, de manera que pueda encuadrar toda su superficie. Este dispositivo se conectará mediante wifi a un servidor remoto en el que se descargarán las  
25 imágenes. Seguidamente un software que analiza índices NDVI interpretará las imágenes obtenidas, con una frecuencia diaria, para alertarnos de cualquier problema en la salud del musgo. Pudiendo detectar también los niveles de humedad relativa y activar el riego d forma autónoma.

## REIVINDICACIONES

1. Elemento constructivo modular en el que su forma permite la fijación, el crecimiento y su cobertura de briofitos sin sustratos caracterizado por que el módulo (1) y su morfología superficial, objeto de la invención, comprende unos medios morfológicos de agarre del  
5 briofito (2), unos medios morfológicos de irrigación (3) y unos medios morfológicos de retención y absorción del agua de las precipitaciones (5). El módulo se presenta ya vegetado y permite instalarse formando planos de dimensiones variables con ayuda de fijaciones. El módulo contiene además; una tubería embutida (5), un soporte constructivo (6), depósitos, dispositivo de control y vegetales (7).
- 10 2. Elemento constructivo modular en el que su forma permite la fijación, el crecimiento y su cobertura de briofitos sin sustratos según la reivindicación 1, caracterizado porque el ángulo de las cavidades está comprendido entre 20° y 80° respecto al eje vertical.
3. Elemento constructivo modular en el que su forma permite la fijación, el crecimiento y su cobertura de briofitos sin sustratos según la reivindicación 1, caracterizado por poder  
15 colocarse aplacado o trasventilado.
4. Elemento constructivo modular en el que su forma permite la fijación, el crecimiento y su cobertura de briofitos sin sustratos según la reivindicación 1, caracterizado porque puede incluir un dispositivos de acumulación/abastecimiento con opción de administración autónoma.
- 20 5. Elemento constructivo modular en el que su forma permite la fijación, el crecimiento y su cobertura de briofitos sin sustratos según la reivindicación 1, caracterizado por que incluye un sistema de detección de índices NDVI para el control del estado biológico y la activación del riego.
6. Elemento constructivo modular en el que su forma permite la fijación, el crecimiento y su  
25 cobertura de briofitos sin sustratos según la reivindicación 1, caracterizado porque el módulo está elaborado en hormigón, cerámica o composites (materiales compuestos).

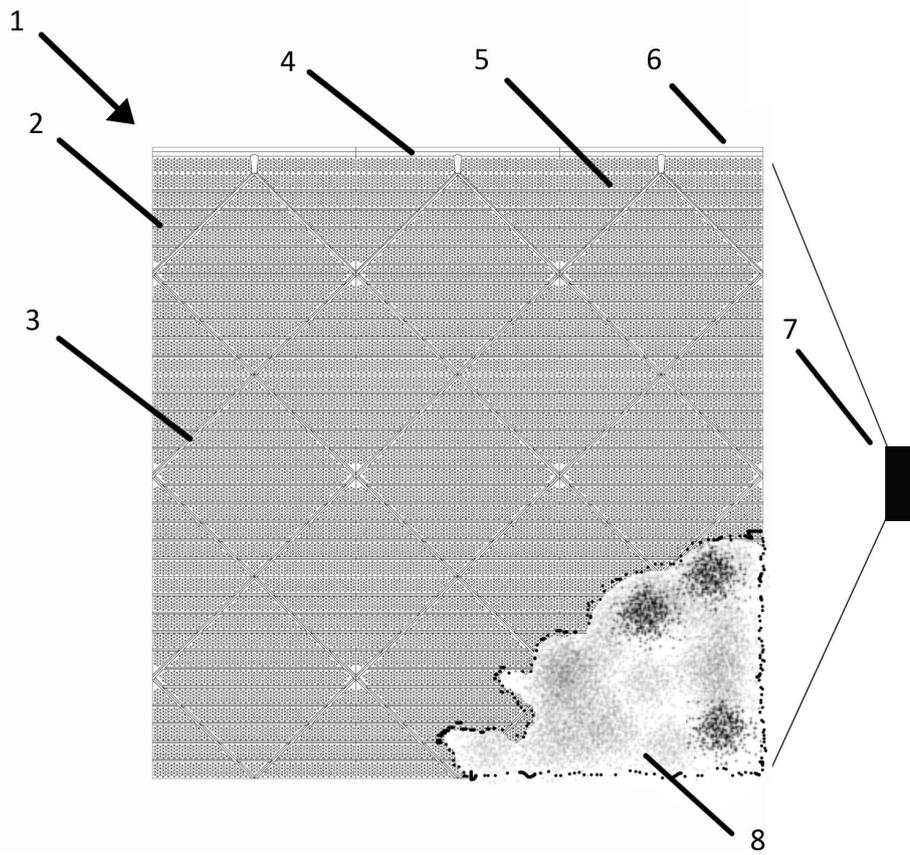


FIG. 1

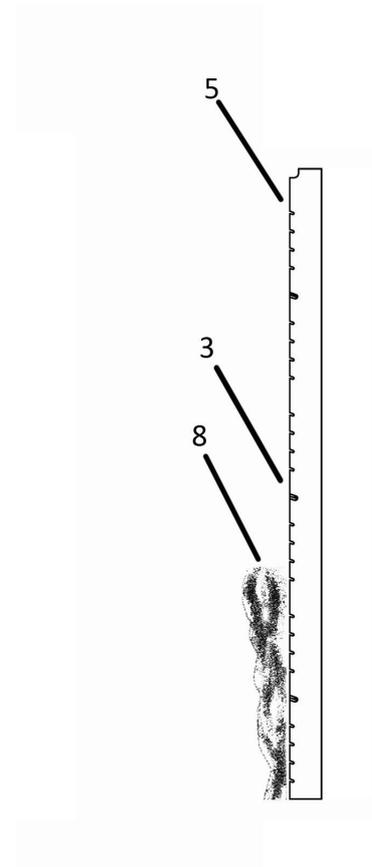


FIG. 2

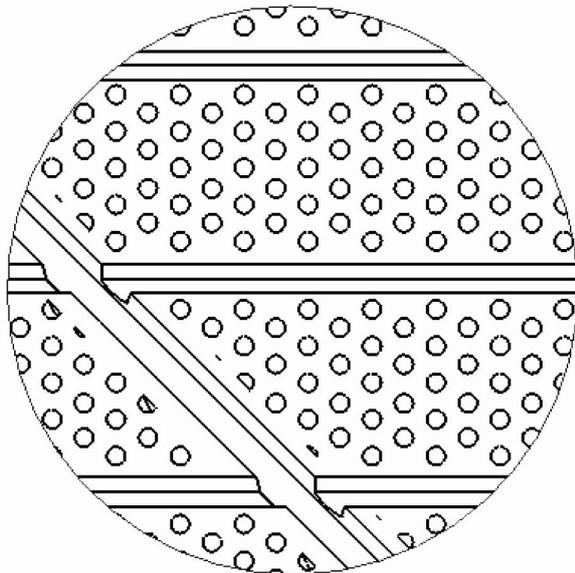


FIG. 3

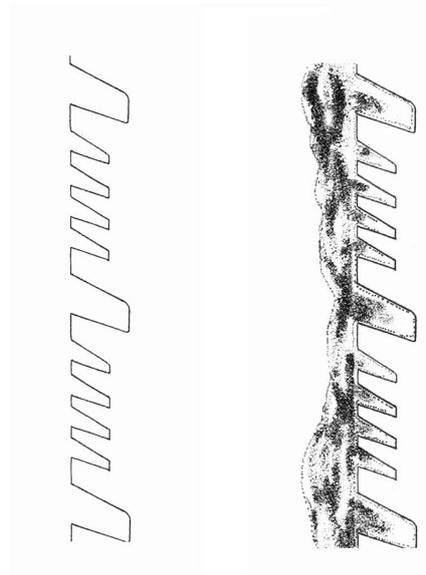


FIG. 4

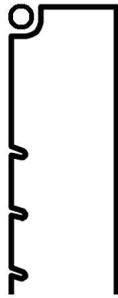


FIG. 5

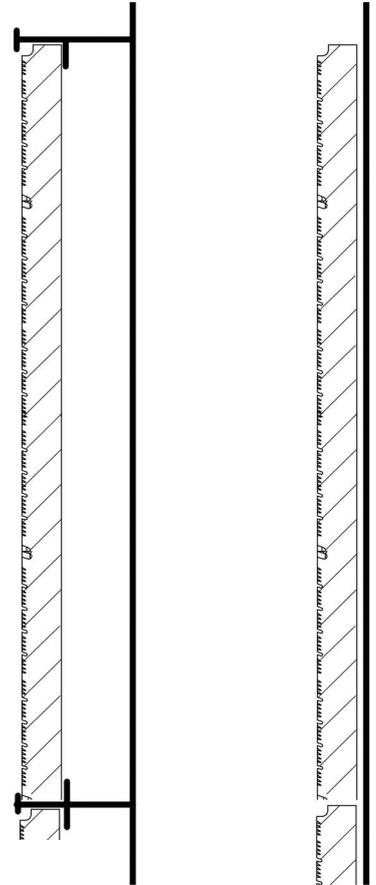


FIG. 6

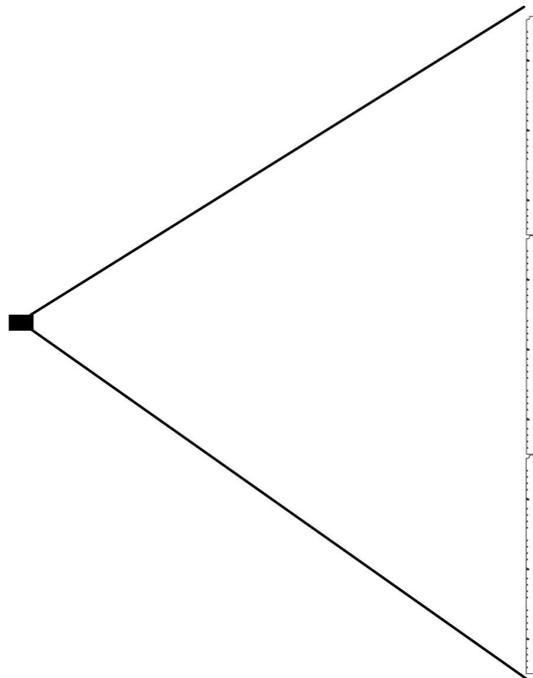


FIG. 7