

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 832 578**

21 Número de solicitud: 202031163

51 Int. Cl.:

A01G 9/02 (2008.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

20.11.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.06.2021

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

24.05.2022

Fecha de concesión:

28.06.2022

45 Fecha de publicación de la concesión:

05.07.2022

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
(100.0%)**

**Avda. Ramiro de Maeztu, nº 7
28040 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

SÁNCHEZ RESÉNDIZ, Jorge Adán

74 Agente/Representante:

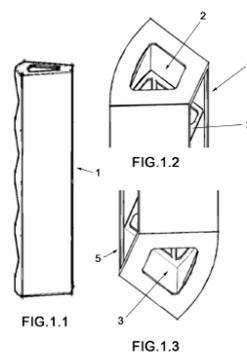
ELZABURU, S.L.P

54 Título: **Sistema de jardinería vertical**

57 Resumen:

Panel modular y sistema de jardinería vertical que incluye dicho panel, el panel comprende un cuerpo tubular vertical (1), dotado de una abertura (2) en su base superior para regar y de una abertura (3) en su base inferior para drenar el agua sobrante del riego; y está dotado de unas primeras aperturas (4), configuradas para permitir alojar un sustrato y plantas, y de unas segundas aperturas (5), configuradas para permitir que las raíces absorban dióxido de carbono; donde el cuerpo tubular está configurado para acoplar distintos paneles modulares entre sí formando diferentes configuraciones de agrupaciones, para esconder elementos de soporte verticales, tanto en entornos urbanos como en interiores, proporcionando hasta 360° de vegetación al exterior alrededor del soporte.

El sistema comprende un elemento de fijación entre paneles (10), un depósito de agua que alimenta a un sistema de irrigación y un extractor que maximiza la circulación del aire por su interior.



ES 2 832 578 B2

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).

DESCRIPCIÓN

SISTEMA DE JARDINERÍA VERTICAL

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere al sector de la técnica de la jardinería vertical y más concretamente a un panel modular y a un sistema que permiten la creación de pilares
10 de vegetación de diferentes formas para formar distintas configuraciones de vegetación que mejoran la calidad del aire utilizando el poder depurador de las plantas (rizosfera + fitósfera).

OBJETO DE LA INVENCION

15 La presente invención tiene por objeto un panel modular y un sistema que permiten la creación de pilares de vegetación de diferentes formas para formar distintas configuraciones de vegetación que mejoran la calidad del aire utilizando el poder depurador de las plantas (rizosfera + fitósfera). Es otro objeto de la invención el poder crear pilares para esconder los elementos de soporte verticales, empleados tanto en
20 entornos urbanos como en interiores, proporcionando hasta 360º de vegetación al exterior alrededor del soporte vertical, permitiendo esconder diferentes tipos de elementos de soporte. Además, se incrementa la calidad del aire mediante un sistema de circulación de aire, que incrementa el flujo y la eficiencia en la absorción de gases contaminantes y partículas en comparación con los sistemas ya comercializados.

25

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Actualmente existen diferentes sistemas de jardinería que facilitan la integración de la vegetación en las ciudades, siendo la mayoría de dos tipos, con soporte seccionado, que tienen secciones donde las plantas se colocan en macetas o bandejas por
30 separado) o de soporte con continuidad que son sistemas modulares de vegetación, apilados de forma vertical, lo que permite una irrigación por gravedad.

Salvo en algunos sistemas de cultivo (como JP2004187646A, US8234815B2, US4349172A, US7497048B2) la mayoría de los sistemas de jardinería tienen una forma ortogonal (Patentes US20190082617, US5099606A, GB2239155A,
35 US20070079553A1, JP2004187646A, entre otras), lo que les permite formar muros y columnas cuadradas fácilmente. En el caso de los sistemas con macetas (Patentes

US9253949, US20080295401, US4349172, US20110258925A1, US8234815B2, US20080216403A1, entre otras), estos pueden ser colocados en diferentes formas, basta que tengan un elemento de soporte adaptado a las necesidades de espacio e irrigación de las plantas. Sin embargo, existen pocas invenciones que permitan
5 mantener una vegetación exterior continua (patente JP2004187646A), aunque no de grandes dimensiones ni alrededor de un elemento de soporte vertical, urbano o para interiores, como por ejemplo puede ser un pilar, un semáforo o similar, ni esconder dichos elementos de soporte vertical de manera eficiente.

Por tanto, se echa en falta en el estado del arte una solución para crear elementos de
10 vegetación urbana y de interiores que sean apilables y que permitan cubrir elementos de soporte vertical urbanos o de interiores, tales como semáforos, postes de electricidad, columnas, etc., que permitan una continuidad exterior de la vegetación.

Por otro lado, se conocen diferentes invenciones (US4732591, US4961763, US4975251, US5433923, US8454729 B-2, US8894741-B2, WO2009/048925-A2, EP
15 1416229-A2, US 9032665-B2, CN207836268U) relacionadas con el uso de las plantas como elementos activos para la absorción y purificación de partículas y gases contaminantes, con diferentes configuraciones espaciales (elementos de vegetación en posiciones verticales y horizontales) así como funcionales (elementos con una o varias plantas utilizadas como biofiltro). Sin embargo, en su mayoría presentan la
20 misma disposición ortogonal que los sistemas de cultivo vertical anteriormente descritos, así como diferentes mecanismos para la circulación y purificación del aire que pueden ser muy ineficientes.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Con el fin de alcanzar el objetivo de crear elementos de jardinería vertical de diferentes
25 formas para proporcionar hasta 360° de vegetación al exterior alrededor del soporte vertical, y que además, dicha vegetación sea utilizada como un elemento activo para la captación, absorción y purificación de partículas en suspensión y gases contaminantes, la presente invención propone un panel modular de jardinería vertical, que se caracteriza por que comprende un cuerpo tubular vertical, que está dotado de
30 una abertura en su base superior para regar y de una abertura en su base inferior para drenar el agua sobrante del riego. Además, el cuerpo tubular vertical del panel está dotado de unas primeras aperturas, configuradas para permitir alojar un sustrato vegetal y plantas, y de unas segundas aperturas, configuradas para facilitar la exposición de las raíces al exterior del panel, de manera que maximicen la capacidad
35 de absorción de partículas en suspensión y de gases contaminantes, donde además el

cuerpo tubular vertical está configurado para acoplar distintos paneles modulares entre sí, formando diferentes configuraciones de agrupaciones.

5 Las primeras aperturas están previstas en la cara frontal del cuerpo tubular, y las segundas aperturas están previstas en la cara posterior de dicho cuerpo tubular, de forma que en la realización preferente del panel de la invención, el cuerpo tubular vertical comprende una configuración sustancialmente prismático-trapecial, cuya cara frontal presenta una sección con forma de arco de circunferencia, en la que se incluyen las primeras aperturas, y cuya cara posterior está dotada de las segundas aperturas.

10 La invención prevé que las primeras aperturas sean de mayor tamaño que las segundas aperturas, ya que las primeras deben permitir alojar el sustrato y las plantas y en cambio las segundas son de menor tamaño ya que solamente deben facilitar la exposición de las raíces hacia el exterior del cuerpo tubular vertical, de manera que incremente el potencial purificador del panel. Dichas primeras aperturas de la cara
15 anterior del panel permiten contener la vegetación de manera continuada y las aperturas en la cara posterior del panel sirven para generar una superficie de captación uniforme que absorba partículas en suspensión y gases contaminantes, la cual está formada por la rizosfera y las bacterias y microorganismos que la habitan.

20 En la realización preferente, las primeras aperturas presentan una configuración hexagonal y las segundas aperturas son de configuración ortogonal, las cuáles pueden ser modificadas para adaptarse a la forma y dimensiones en altura del panel modular ajardinado a construir.

La invención prevé que el cuerpo tubular esté recubierto de una capa absorbente que además realiza la función de contener el sustrato.

25 Para permitir que a través de las primeras aperturas se pueda introducir el sustrato y las plantas, se ha previsto que la capa de material absorbente y de contención del sustrato, esté dotada, en correspondencia con dichas primeras aperturas, de líneas de corte mediante las cuales se permite realizar dicha introducción del sustrato y de las plantas.

30 En la realización preferente, la capa absorbente y de contención del sustrato está materializada mediante fieltro sintético que absorbe por capilaridad el agua que vaya siendo drenada a través de la abertura de la base inferior. El fieltro sintético, sirve de medio de contención para evitar la caída del sustrato, y además es resistente a los

rayos UV, evitando una rápida degradación por el exterior.

Además, la invención se refiere a un sistema de jardinería vertical, que se materializa mediante la asociación de una pluralidad de paneles modulares, para lo que se caracteriza por que comprende un elemento de fijación entre los paneles, seleccionado entre un elemento de fijación a un mismo nivel de paneles, un elemento de fijación de apilado vertical entre paneles, y combinación de ambos, para permitir la formación de diferentes configuraciones mediante los paneles modulares. Su diseño ha sido concebido para facilitar y rigidizar el montaje del sistema, además de funcionar como un mecanismo de fijación que previene la sustracción de los paneles ante actos vandálicos.

En la realización preferente, el elemento de fijación entre paneles comprende un recipiente dotado de compartimentos contiguos, seleccionados entre compartimentos contiguos a un mismo nivel, compartimentos contiguos verticales a los anteriores, y combinación de los mismos, en los que se insertan y retienen los diferentes paneles para formar distintas configuraciones de agrupaciones de paneles a un mismo nivel y a niveles superiores verticales.

En una realización de la invención, el elemento de fijación entre paneles está configurado para realizar agrupaciones tubulares de paneles, en cuyo caso, en el interior de dichas agrupaciones tubulares de paneles, se prevé que pueda incluir una canalización de aire, en la que desembocan las segundas aperturas. Además, comprende un extractor de aire para forzar la circulación de aire por la canalización, de manera que se favorece la captación, absorción y purificación de partículas en suspensión y gases contaminantes, proporcionando una mejora sustancial de la calidad del aire.

En la realización preferente, se selecciona un extractor dotado de una potencia configurada para forzar la circulación de aire a través de las primeras aperturas, atravesando el compost, y pasando a dicha conducción de aire a través de las segundas aperturas y de la capa absorbente. Esta configuración proporciona unos resultados que mejoran sustancialmente la calidad del aire, de manera que se puede afirmar, que los módulos de jardinería se han convertido en biofiltros naturales, que de forma conjunta, funcionan de forma similar a los filtros HEPA (High Efficiency Particulate Air por sus siglas en inglés) de los purificadores de aire mecánicos, captando y absorbiendo partículas en suspensión y gases contaminantes (VOC's, NOx y COx son los gases que se han experimentado).

Además, se prevé la posibilidad de que el sistema comprenda un depósito central de agua, de alimentación de un sistema de irrigación, de forma que su superficie exterior está separada una distancia del dintorno formado por las caras posteriores de una agrupación tubular de paneles, de manera que la canalización de aire se define entre
5 dicho dintorno y la superficie exterior del depósito, y el depósito permite disponer de un riego manual o automático de las plantas.

En otra realización se prevé que el sistema comprenda un elemento base soporte de un elemento de fijación entre paneles, configurado para formar agrupaciones tubulares de paneles, de manera que dicho elemento soporte base es el encargado de sustentar
10 toda la estructura del sistema.

Según una realización de la invención, el depósito central de agua puede ser solidario del soporte base, el cual también puede ser empleado para ampliar la capacidad del depósito, extendiendo la configuración del depósito por el interior del soporte base.

Además, en otra realización, se prevé que el elemento soporte base pueda estar
15 dotado de dos rejillas concéntricas al depósito para permitir el paso de aire desde el exterior del soporte base a la canalización de aire. Esta realización es menos eficiente que la anterior, ya que en este caso el aire entra a través de las rejillas del elemento soporte base a la canalización de aire, sin que apenas discurra a través de la primera apertura, sustrato, segunda apertura, y capa absorbente, permitiendo realizar un
20 intercambio gaseoso entre el aire exterior y la rizósfera y el sustrato, pero en menor medida que en el caso anterior, con lo que la purificación del aire es menor, pero puede ser interesante para absorber el aire circundante alrededor del soporte base. En este caso se requiere una menor potencia del extractor para forzar la circulación de aire por la canalización.

Además, en cualquiera de los casos descritos, el sistema puede comprender un
25 elemento de cierre superior de una agrupación tubular de paneles, que en una realización está configurado para alojar el extractor de aire y que además comprende una rejilla de ventilación, para forzar la entrada de aire, bien a través de las rejillas del elemento soporte base, o bien a través de la primera apertura, sustrato, segunda
30 apertura, y capa absorbente, circulando el aire, en cualquiera de los casos, por la canalización de aire, que sale por la rejilla de ventilación, realizando el intercambio gaseoso entre el aire exterior y la rizósfera y el sustrato, según fue descrito.

Para permitir el acceso al extractor de aire, el elemento de cierre superior comprende una tapa.

Se ha descrito que el depósito esté fijado en el soporte base y el extractor en el cierre superior, pero evidentemente, podrían estar fijados a la inversa o ambos a un mismo elemento, en función de las dimensiones y altura de los paneles tubulares de jardinería, sin que por ello varíe el funcionamiento del sistema.

- 5 Se prevé que tanto el elemento soporte base como el elemento de cierre superior, puedan integrar un elemento de fijación entre paneles, de forma que se simplifica la configuración del sistema.

10 En la realización preferente de la invención, los compartimentos del recipiente comprenden una configuración sustancialmente prismático-trapecial, cuya cara frontal presenta una sección con forma de arco de circunferencia, al igual que la configuración preferente de los paneles modulares, para que puedan insertarse y retenerse en los elementos de fijación.

15 En una realización, el elemento de fijación entre paneles comprende una configuración circular con un orificio central y con compartimentos dispuestos radialmente, de forma que los paneles forman agrupaciones cilíndricas, en cuyo caso, el depósito central de agua también comprende una configuración cilíndrica, para favorecer la circulación de aire a través de la canalización de aire. El elemento de fijación puede comprender cualquier otra configuración que sea requerida, como por ejemplo semicircular, 20 senoidal, etc.

El sistema descrito proporciona un mecanismo que permite mejorar la calidad del aire, utilizando la fitósfera y rizosfera de las plantas contenidas en los paneles, así como el sustrato y fieltros de contención, como biofiltros para la captación, absorción y purificación tanto de las partículas en suspensión (PM2.5, PM5, PM10) como gases 25 contaminantes (NOx, COx, SOx, O₃, COV's, etc.)

Además, soluciona la rigidez ortogonal recurrente en los diseños de jardines verticales, encasillados en líneas rectas en función a los sistemas de plantación y soporte y evita la interferencia de los sistemas de sujeción convencionales.

30 El sistema mejora considerablemente los sistemas comerciales al permitir adaptar sus dimensiones a la altura y anchura que se quiera dar a la vegetación, proporcionando una vegetación constante que permite integrar la vegetación tanto a elementos de interior como de exterior de una forma sencilla y eficiente.

Así mismo el sistema de jardinería vertical, maximiza la circulación del aire por su interior, aumentando el volumen de aire en contacto con la rizosfera, mediante la canalización de circulación de aire de dimensiones reducidas, que funciona por medio del extractor que mantiene la circulación del aire a un flujo lento y constante.

- 5 Además, el sistema mejora la calidad del aire, utilizando las plantas (rizósfera + fitósfera) como biofiltros, optimizando el espacio cultivo para facilitar la proliferación y crecimiento del sistema radicular de las plantas, para facilitar la captación, absorción y purificación de partículas en suspensión y gases contaminantes por medio de sus biofiltros.
- 10 Complementario al sistema, se integran sensores para medir la calidad del aire, la humedad del sustrato, una bomba de irrigación activada por un control automático y diversos conductos para las instalaciones, ubicadas en la superficie exterior del depósito de agua.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- 15 Para completar la descripción de la invención y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de sus características, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización de esta, se acompaña un conjunto de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se han representado las siguientes figuras:
 - 20 - Las **figuras 1.1 a 1.3** representan, respectivamente, una vista en perspectiva del perfil tubular, una representación isométrica parcial del perfil tubular que muestra sus aperturas superiores y una representación isométrica parcial del perfil tubular que muestra sus aperturas inferiores.
 - 25 - Las **figuras 2.1 a 2.2** representan, respectivamente, representaciones isométricas del perfil tubular de jardinería, mostrando unas primeras aperturas donde se introduce el sustrato y las plantas y unas segundas aperturas que facilitan la exposición o salida de las raíces al exterior de dicho elemento.
 - 30 - Las **figuras 3.1 y 3.2** representan, respectivamente, representaciones isométricas del cuerpo tubular vertical donde se observan la cara frontal con forma de arco de circunferencia, donde se encuentran las primeras aperturas, y la cara posterior recta, donde se observan las segundas aperturas.

- Las **figuras 4.1 a 4.3** representan, respectivamente, la vista superior e inferior del panel modular, con y sin la capa absorbente de fieltro.

- 5 - Las **figuras 4.4 y 4.5** representan, respectivamente, la vista frontal del cuerpo tubular del panel de jardinería vertical, con y sin la capa absorbente de fieltro, donde se observan las primeras aperturas con las que el sustrato estará en contacto con el fieltro, para conservar una humedad constante. En la figura 4.4 se representa una segunda apertura de configuración diferente a la representada en las figuras anteriores.

- 10 - Las **figuras 5.1 a 5.3** representan, respectivamente, una vista en planta inferior, una vista en planta superior y una representación isométrica, de un ejemplo de realización de un elemento de sujeción entre paneles.

- 15 - Las **figuras 6.1 a 6.3** representan, respectivamente, una vista en planta superior, una vista en planta inferior y una representación isométrica, de la configuración preferente del elemento de soporte base, empleado en la realización de la figura 10 explosionada.

- 20 - Las **figuras 7.1 a 7.4** representan, respectivamente, una vista en planta superior, una vista en planta inferior, una representación isométrica superior y una representación isométrica inferior, de una posible configuración del elemento de cierre superior, que integra un elemento de fijación entre paneles, que está dotado de unas aperturas para permitir el riego mediante el sistema de irrigación.

- Las **figuras 8.1 a 8.3**, representan, respectivamente, una vista en planta superior, una vista en planta inferior y una vista lateral de la tapa del sistema de jardinería vertical.

- 25 - La **figura 9** representa una vista explosionada del sistema de jardinería vertical de una posible realización de del sistema de la invención en el que elemento de soporte base comprende unas rejillas concéntricas al depósito, que permiten el paso de aire desde el exterior.

- 30 - La **figura 10** representa una vista explosionada de la realización preferente del sistema de la invención en el que el elemento de soporte base, es el empleado en la realización de las figuras 6.1 a 6.3.

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

La presente invención divulga un panel modular para facilitar la jardinería vertical que comprende un cuerpo tubular vertical 1, dotado de una abertura 2 en su base superior para regar y de una abertura 3 en su base inferior para drenar el agua sobrante del riego. Este riego puede realizarse tanto de forma manual como automática mediante un sistema de irrigación por gravedad, según se describe más adelante.

Además, el cuerpo tubular está dotado de unas primeras aperturas 4, a través de las cuales se permite introducir y alojar un sustrato vegetal y plantas, y además comprende unas segundas aperturas 5, configuradas para permitir absorción de partículas en suspensión y gases contaminantes por medio de las raíces. La configuración del cuerpo tubular está concebida de manera que se permite realizar el acoplamiento entre distintos paneles modulares, de forma que se pueden formar diferentes configuraciones de agrupaciones de paneles en función de las necesidades requeridas, por ejemplo para cubrir diferentes objetos, como puede ser para crear pilares de vegetación de forma cilíndrica, semicirculares, sinusoidales o cualquier otra forma, para esconder los elementos de soporte verticales, empleados tanto en entornos urbanos como en interiores, proporcionando hasta 360° de vegetación al exterior alrededor del soporte vertical, permitiendo esconder diferentes tipos de elementos de soporte o cualquier tipo de objeto, pared, etc, según se describe más adelante.

En el ejemplo de realización, el cuerpo tubular 1 comprende una configuración sustancialmente prismático-trapecial, cuya cara frontal 6 presenta una sección con forma de arco de circunferencia, que está dotada de las primeras aperturas 4, y cuya cara posterior 7 incluye las segundas aperturas 5. Las primeras aperturas 4 son de configuración hexagonal y de mayor tamaño que las segundas aperturas 5, que presentan una configuración ortogonal. Esta estructura permite la agrupación de paneles formando las configuraciones cilíndricas, semicirculares, sinusoidales comentadas, o cualquier otra configuración. En las figuras 1 a 3, las segundas aperturas están delimitadas por elementos de separación horizontal 21, que en el ejemplo de realización están constituidas por rejillas que dividen el cuerpo tubular en alojamientos de ubicación de las diferentes plantas que se disponen a lo largo de dicho cuerpo tubular. Además en la vista frontal de la figura 4.4 se visualiza una parte de las segundas aperturas 5, pero con una configuración ortogonal diferente a la representada en las figuras 1 a 3. En esta figura 4.4 también se pueden incluir o no, los elementos de separación horizontal 21.

El exterior del cuerpo tubular 1, a excepción de la abertura 2 de la base superior para poder aplicar el riego al interior del cuerpo tubular, está recubierto de una capa absorbente y de contención del sustrato 8, que, en correspondencia con las primeras aperturas 4, comprende unas líneas de corte 9, mediante las que se permite la
5 introducción del sustrato y de las plantas, así como la retención del sustrato. Esta capa absorbente 8, es, por ejemplo, un fieltro sintético que absorbe por capilaridad el agua drenada a través de la abertura 3 de la base inferior, ya que dicho fieltro se humedece por la parte inferior del panel, y la humedad sube por capilaridad. Esto mantiene húmedo al sustrato, al estar dispuesto en correspondencia con las segundas aperturas
10 5 de la cara posterior 7. Además, el fieltro presenta una configuración que permite el paso del aire para que las raíces puedan realizar la función de purificación, como por ejemplo puede ser un tejido poroso. Las formas y dimensiones del cuerpo tubular pueden variar de acuerdo con las necesidades de humedad que tenga el sustrato, permitiendo mantener la humedad del sustrato, al estar en contacto con el fieltro
15 húmedo.

El panel descrito maximiza su volumen interno, y permite contener un número variable de plantas, según las necesidades. En el ejemplo, contienen cuatro plantas por panel, esto permite tener un buen volumen interno para el sustrato y la extensión radicular de las plantas, lo cual se traduce en un mayor periodo de vida de las plantas y menor
20 coste de mantenimiento.

Además, la invención se refiere a un sistema que agrupa diferentes cuerpos tubulares 1, para lo que comprende un elemento de fijación entre paneles 10, en los que se insertan los diferentes paneles, de forma que permiten la fijación entre paneles a un mismo nivel de paneles, y también el apilado y fijación vertical entre paneles. Para ello
25 dicho elemento de fijación 10 comprende un recipiente 11, que está dotado de compartimentos contiguos 12, a un mismo nivel y compartimentos contiguos verticales, para permitir realizar el apilado, de forma que dichos elementos de fijación entre paneles, permiten realizar fijaciones intermedias entre los diferentes niveles de apilado. Con esta estructura se permite la formación de diferentes configuraciones de
30 agrupaciones de paneles a un mismo nivel y en el apilado, por ejemplo, tres niveles o más de cuerpos tubulares. Para permitir realizar la funcionalidad comentada, los compartimentos 12 presentan una planta igual a la de los cuerpos tubulares, de manera que se puedan insertar en los compartimentos.

La agrupación de paneles que se realiza en el ejemplo de realización es para formar
35 estructuras tubulares con los paneles, aunque podría ser cualquier otra. En el ejemplo

la configuración tubular es cilíndrica, para lo que el recipiente 11 del elemento de fijación entre paneles 10, está dotado de una configuración circular con compartimentos 12 dispuestos radialmente y comprende un orificio central 13 de paso de aire.

5 El número de compartimentos 12 variará en función de las necesidades requeridas, por ejemplo, puede tener 5, 6, 8, 10, 12 o más compartimentos, que sirven para introducir y rigidizar los paneles modulares de jardinería, manteniendo la continuidad de la vegetación al exterior y escondiendo el sistema de irrigación por gravedad. En el ejemplo se emplean 8 compartimentos, para formar una asociación cilíndrica de 8
10 cuerpos tubulares 1.

Además, en una realización se prevé que el sistema comprenda un elemento soporte base 14, en el que se soporta un elemento de fijación entre paneles 10, y que está dotado de un depósito central 15 de agua, que se conecta al sistema de irrigación (no representado), para permitir realizar el riego de los paneles, por su base superior,
15 según fue indicado.

La superficie exterior del depósito 15 está separada del dintorno formado por la cara posterior 7 de la agrupación tubular de paneles, definiendo una canalización de aire 16, entre dicho dintorno y la superficie exterior del depósito.

Además, en una realización de la invención se prevé que el elemento soporte base 14
20 pueda estar dotado de dos rejillas concéntricas 17 al depósito, de forma que se permite el paso de aire desde el exterior del soporte base a la canalización de aire 16, según se describe más adelante, aunque esta no es mejor opción según será comentado.

La base del elemento soporte base 14 está dotada de apoyos 26 sobre la superficie en
25 la que se instale el sistema.

Además cuenta con un sistema mecanizado para forzar la circulación del aire, formado por un extractor de aire (no representado) que está dispuesto en un elemento de cierre superior 18, que además comprende una rejilla de ventilación 19, de forma que la activación del extractor genera una depresión negativa que fuerza la entrada de aire a
30 través de las rejillas concéntricas 17 del elemento soporte base 14, y a circular por la canalización de aire 16, y fuerza su salida por la rejilla de ventilación 19. Para realizar la colocación del extractor de aire se ha previsto que el elemento de cierre superior esté dotado de una apertura central en forma de cruz 28.

La parte superior del elemento de cierre superior 18 se cierra mediante una tapa 20,

que está dotada de una la cavidad semiesférica 22 que sirve para permitir introducir la mano y coger un asa 23, que facilita el cierre y la retirada de dicha tapa. Para ello la tapa comprende unas extensiones en “L” 24 que se retienen en unas lengüetas 25 previstas en el elemento de cierre superior 18. La tapa 20 propicia que el aire rebote en toda su superficie y sea disipado en todas direcciones, lo cual facilita la dispersión del aire con una mejor calidad de aire.

Se prevé que tanto el elemento soporte base 14 como el elemento de cierre superior 18 puedan integrar un elemento de fijación entre paneles 10, simplificando el número de elementos. En este caso el elemento de cierre superior está dotado de unos orificios 27, dispuestos en coincidencia con las aberturas 2 de la base superior de cada cuerpo tubular agrupado, para permitir la introducción del sistema de irrigación.

Por lo tanto, según se ha descrito, cuando el extractor se pone en marcha se fuerza la entrada de aire por las rejillas concéntricas 17 pasando el aire a través del orificio central 13 del elemento de fijación entre paneles 10, aire que circula por la canalización 16, en cuyo recorrido se mantiene en contacto con la rizosfera de las plantas, a través las segundas aperturas (5) y de la capa absorbente 8 que las cubre, purificando el aire. Además, el aire se proyecta a través de la rejilla de ventilación 19 hacia el exterior. El extractor mantiene la circulación del aire a un flujo lento y constante de forma que junto con la configuración descrita maximiza la circulación del aire por la canalización, aumentando el volumen de aire en contacto con la rizosfera. En el ejemplo de realización, el depósito de agua, ubicado en el interior del cuerpo tubular, presenta una disposición ascendente, lo cual significa que está unida al elemento de soporte base 14. Esta disposición puede cambiar a una forma descendente, ubicando su punto de unión al elemento de cierre superior 18. Además, la canalización de aire tiene unas dimensiones reducidas para facilitar el flujo de aire a través de la totalidad de la superficie de la rizosfera.

En la realización preferente y más eficiente de la invención se prevé que no existan las rejillas concéntricas del elemento soporte base, o que carezca de dicho soporte base, de forma que la activación del extractor hace que el aire entre por las primeras aperturas 4, y tras atravesar el compost, sale por las segundas aperturas 5, y pasando a través del fieltro, a la conducción de aire, de manera que el aire sale por la rejilla de ventilación 19. En este caso el extractor ha de proporcionar una mayor potencia, que en el caso anterior, para forzar la circulación de aire por la canalización. Se ha comprobado experimentalmente que esta configuración proporciona unos resultados que mejoran la calidad del aire sustancialmente en relación con el anterior ejemplo de

realización, tal y como ya fue comentado.

Además, se ha descrito que el depósito esté fijado en el soporte base y el extractor en el cierre superior, pero evidentemente, podrían estar fijados a la inversa, ambos a un mismo elemento, o a cualquier otro, en función de las dimensiones y altura de los paneles tubulares de jardinería, sin que por ello varíe el funcionamiento del sistema.

En una realización más básica, el sistema prescinde del depósito central de agua, de forma que la canalización de aire se define en el centro de la estructura tubular de paneles, únicamente mediante el dintorno establecido por las caras posteriores 7 de la agrupación tubular de paneles.

10

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de jardinería vertical caracterizado por que comprende,

5 un panel modular de jardinería vertical que comprende un cuerpo tubular vertical (1), dotado de una abertura (2) en su base superior para regar y de una abertura (3) en su base inferior para drenar el agua sobrante del riego; donde el cuerpo tubular vertical (1) comprende una configuración sustancialmente prismático-trapecial, cuya cara frontal (6) presenta una sección con forma de arco de circunferencia, que está dotada de unas primeras aperturas (4), y cuya cara posterior (7) incluye las segundas aperturas (5), en donde las primeras aperturas (4), configuradas para permitir alojar un sustrato vegetal y plantas, y las segundas aperturas (5), están configuradas para facilitar la exposición de las raíces hacia el exterior del cuerpo tubular vertical permitiendo realizar la absorción de gases contaminantes y partículas en suspensión, donde el cuerpo tubular vertical está configurado para acoplar distintos paneles modulares entre sí, formando diferentes configuraciones de agrupaciones;

10

15

y por que comprende,

un elemento de fijación entre paneles (10), seleccionado entre un elemento de fijación a un mismo nivel de paneles, un elemento de fijación de apilado vertical entre paneles, y combinación de ambos, donde el elemento de fijación entre paneles comprende un recipiente (11) dotado de compartimentos contiguos (12), seleccionados entre compartimentos contiguos a un mismo nivel, compartimentos contiguos verticales, y combinación de los mismos, en los que se insertan los diferentes cuerpos tubulares (1) para formar diferentes configuraciones de agrupaciones de paneles, donde el elemento de fijación entre paneles está configurado para realizar agrupaciones tubulares de paneles, y donde el interior de dichas configuraciones tubulares de paneles comprende una canalización de aire en la que desembocan las segundas aperturas (5).

20

25

2.- Sistema, según la reivindicación 1, donde las primeras aperturas son de mayor tamaño que las segundas aperturas.

3.- Sistema, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las primeras aperturas comprenden una configuración hexagonal y las segundas aperturas comprenden una configuración ortogonal.

30

4.- Sistema, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el cuerpo tubular está recubierto de una capa absorbente y de contención del sustrato (8).

- 5.- Sistema, según reivindicación 4, donde la capa absorbente y de contención del sustrato está dotada, en correspondencia con las primeras aperturas, de líneas de corte (9) configuradas para permitir la introducción del sustrato y de las plantas.
- 6.- Sistema, según las reivindicaciones 4 o 5, donde la capa absorbente y de contención del sustrato es un fieltro sintético que absorbe por capilaridad el agua drenada a través de la abertura (3) de la base inferior.
- 7.- Sistema, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un extractor para forzar la circulación de aire a través de la canalización de aire.
- 10 8.- Sistema, según la reivindicación 7, donde el extractor, está configurado para proporcionar una potencia que fuerza la circulación del aire a través de las primeras aperturas (4), sustrato, segundas aperturas (5), capa absorbente y de contención de sustrato (8) y conducción de aire.
- 15 9.- Sistema, según las reivindicaciones 1 ó 7, que comprende un depósito central de agua (15), de alimentación de un sistema de irrigación, cuya superficie exterior está separada del dintorno formado por las caras posteriores de una agrupación tubular de paneles, para definir la canalización de aire (16), entre dicho dintorno y la superficie exterior del depósito.
- 20 10.- Sistema, según la reivindicación 9, donde el depósito central de agua incluye un sistema de irrigación automatizado.
- 11.- Sistema, según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende un elemento soporte base (14) de un elemento de fijación entre paneles (10) configurado para formar agrupaciones tubulares de paneles.
- 25 12.- Sistema, según la reivindicación 11, donde el elemento soporte base comprende dos rejillas concéntricas (17) para permitir el paso de aire desde el exterior a la canalización de aire.
- 13.- Sistema, según la reivindicación 12, que comprende un elemento de cierre superior (18) de una agrupación tubular de paneles, que está dotado de una rejilla de ventilación (19), para forzar la salida de aire a través de dicha rejilla de ventilación.
- 30 14.- Sistema, según las reivindicaciones 7, 9 y 13, donde el depósito central y el extractor están fijados en un elemento seleccionado entre el elemento soporte base y el

elemento de cierre superior.

15.- Sistema, según la reivindicación 13 ó 14, donde el elemento de cierre superior (18) comprende una tapa (20).

5 16.- Sistema, según las reivindicaciones 13, donde el elemento soporte base (14) y el elemento de cierre superior (18) integran un elemento de fijación entre paneles.

17.- Sistema, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los compartimentos (12) del recipiente (11) comprenden una configuración sustancialmente prismático-trapecial, cuya cara frontal presenta una sección con forma de arco de circunferencia.

10 18.- Sistema, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el elemento de fijación entre paneles (10) comprende una configuración circular con un orificio central (13) y compartimentos (12) dispuestos radialmente.

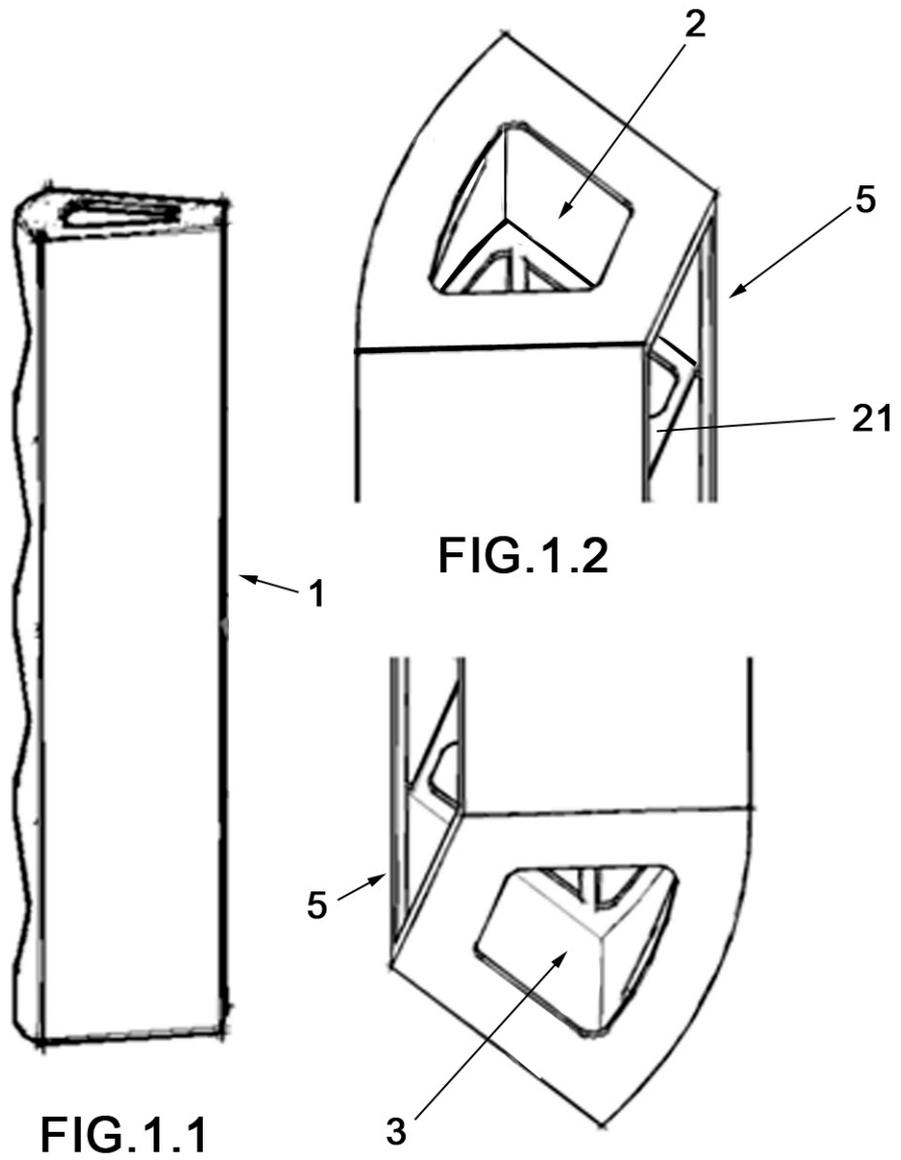


FIG.1.2

FIG.1.1

FIG.1.3

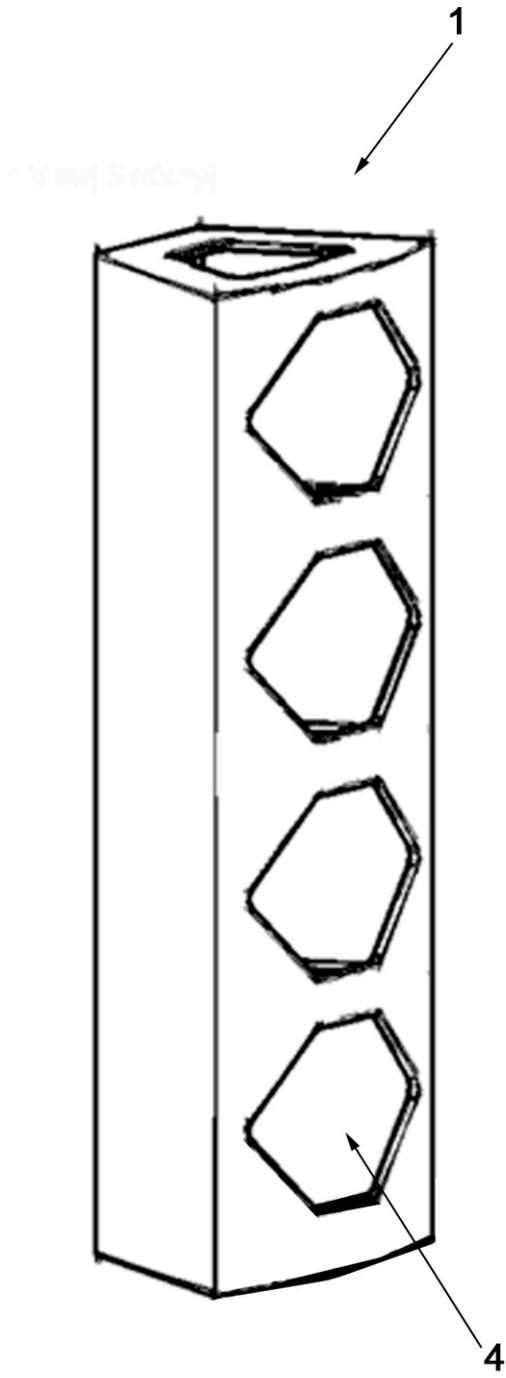


FIG. 2.1

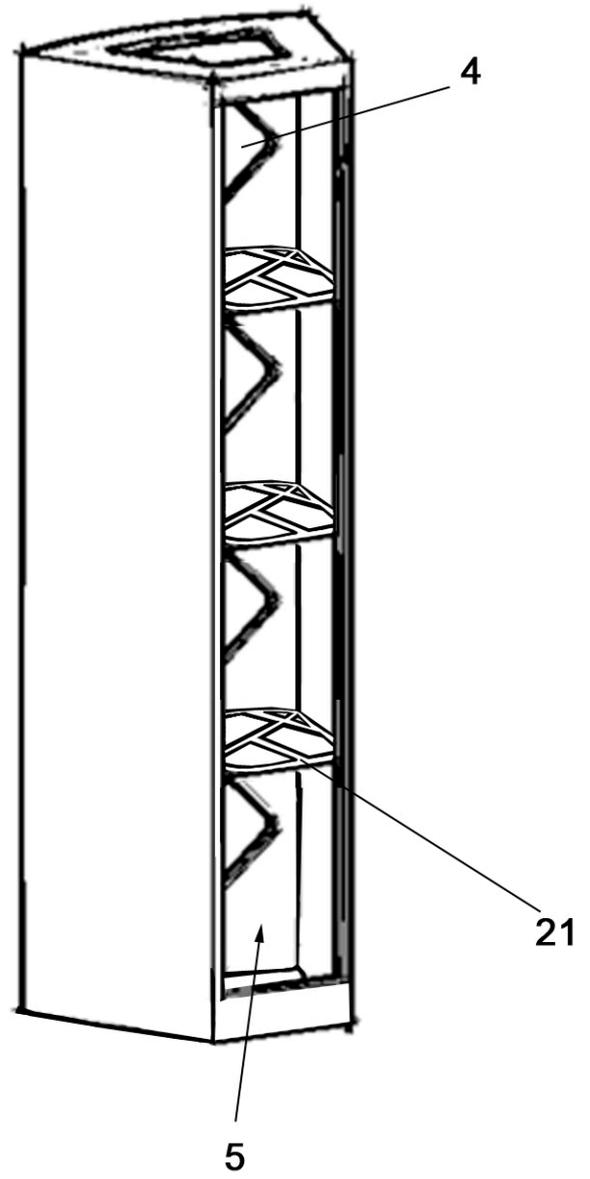


FIG. 2.2

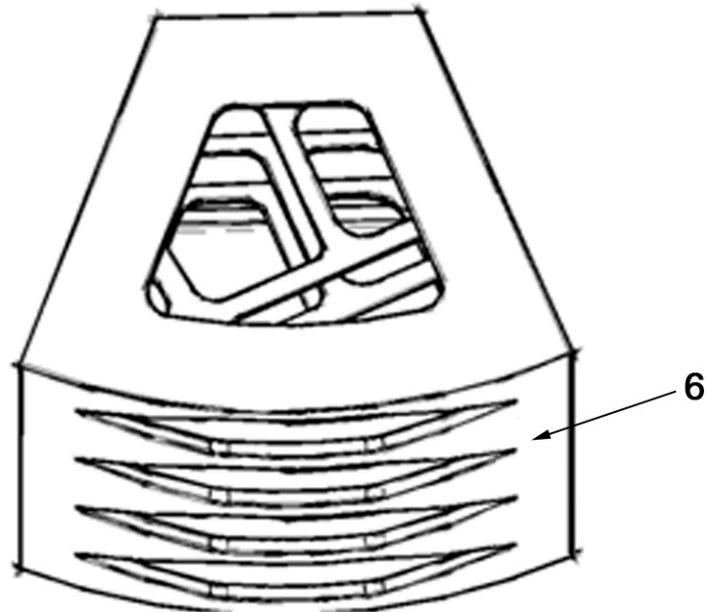


FIG. 3.1

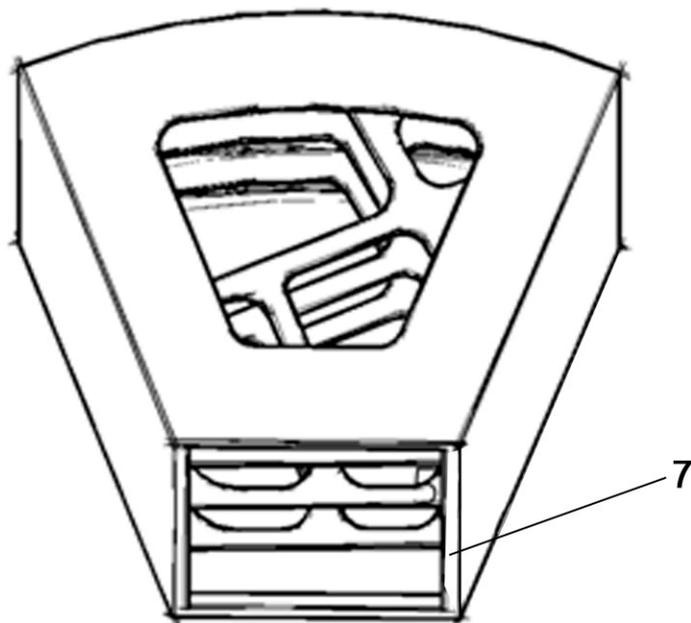


FIG. 3.2

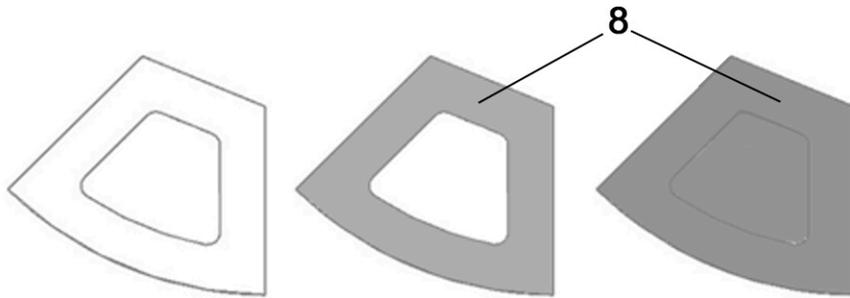


FIG.4.1

FIG.4.2

FIG.4.3

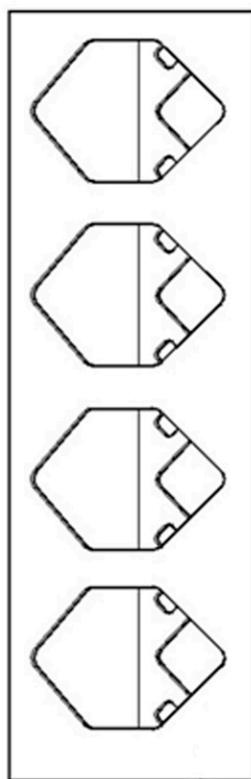


FIG.4.4

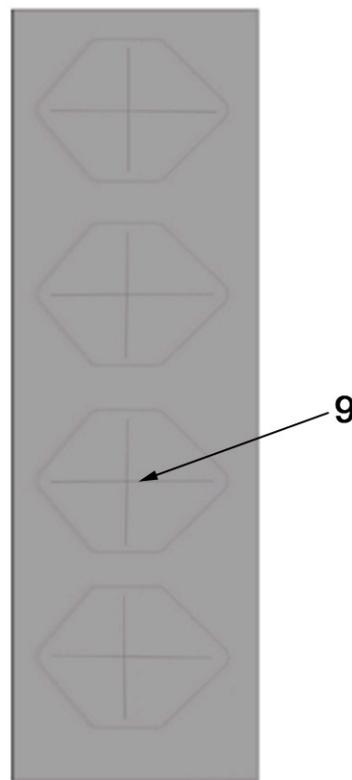


FIG.4.5

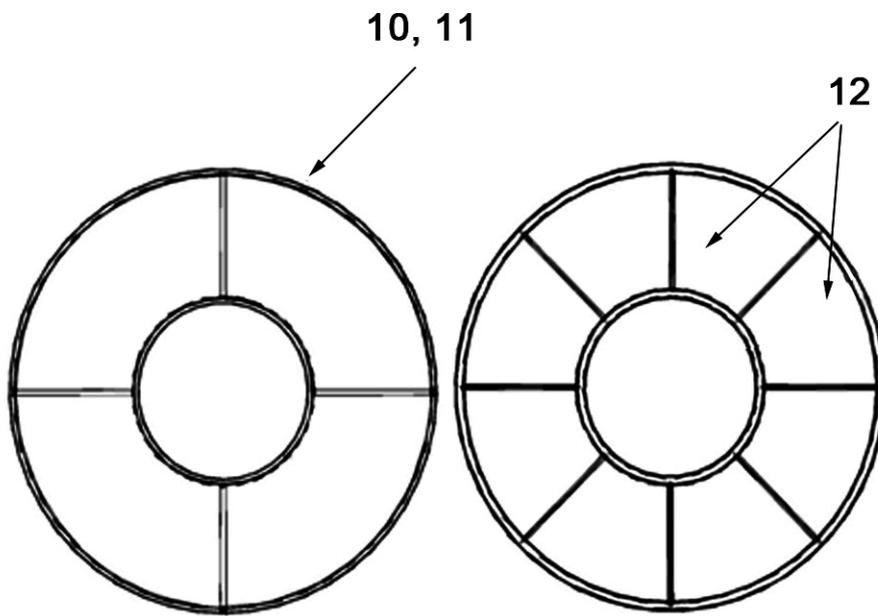


FIG. 5.1

FIG. 5.2

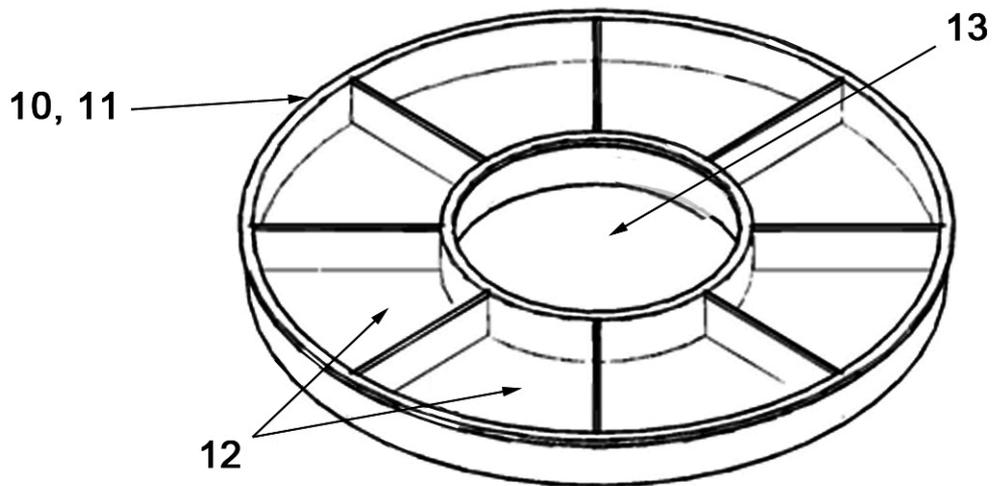


FIG. 5.3

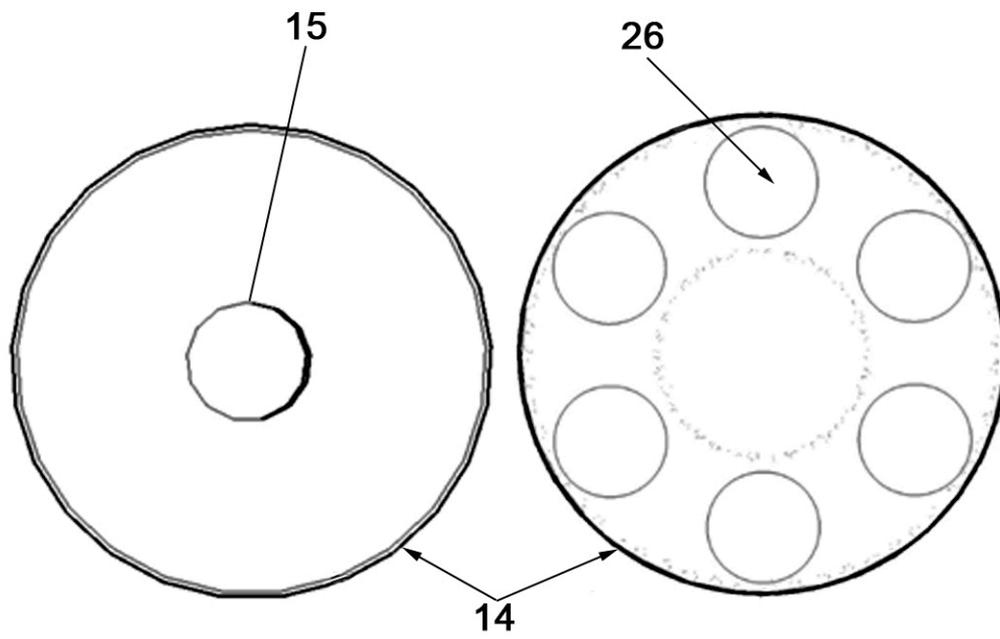


FIG. 6.1

FIG. 6.2

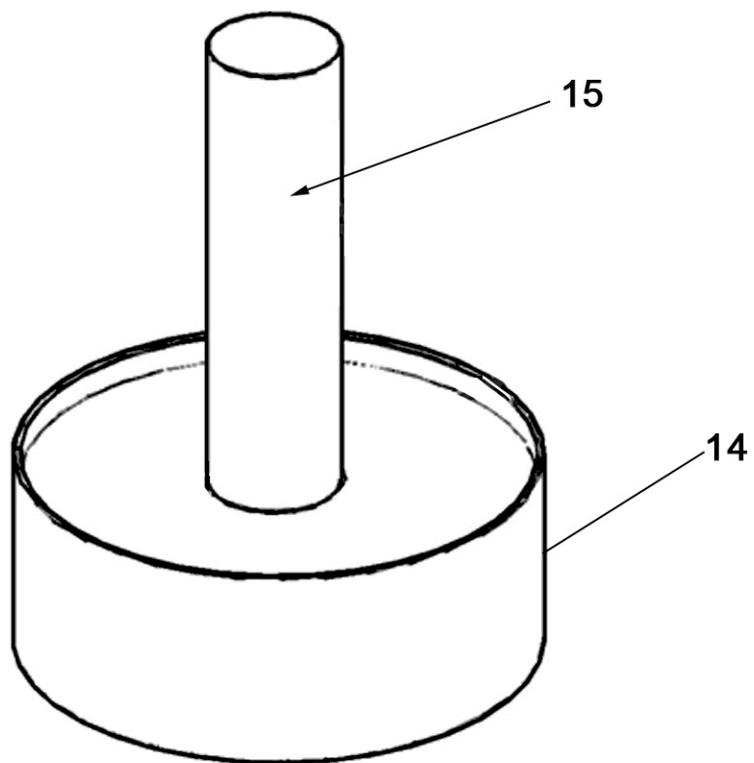


FIG. 6.3

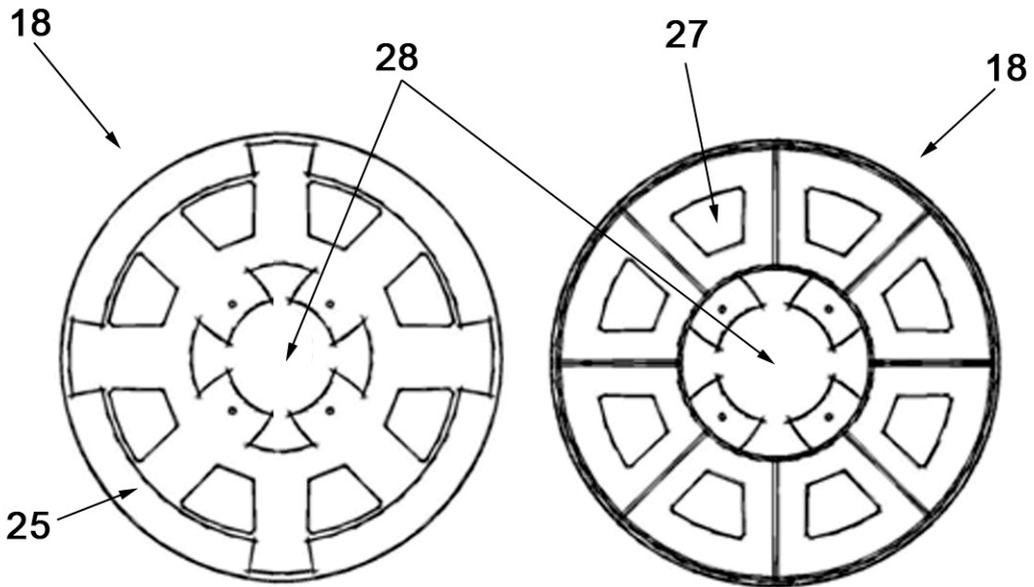


FIG. 7.1

FIG. 7.2

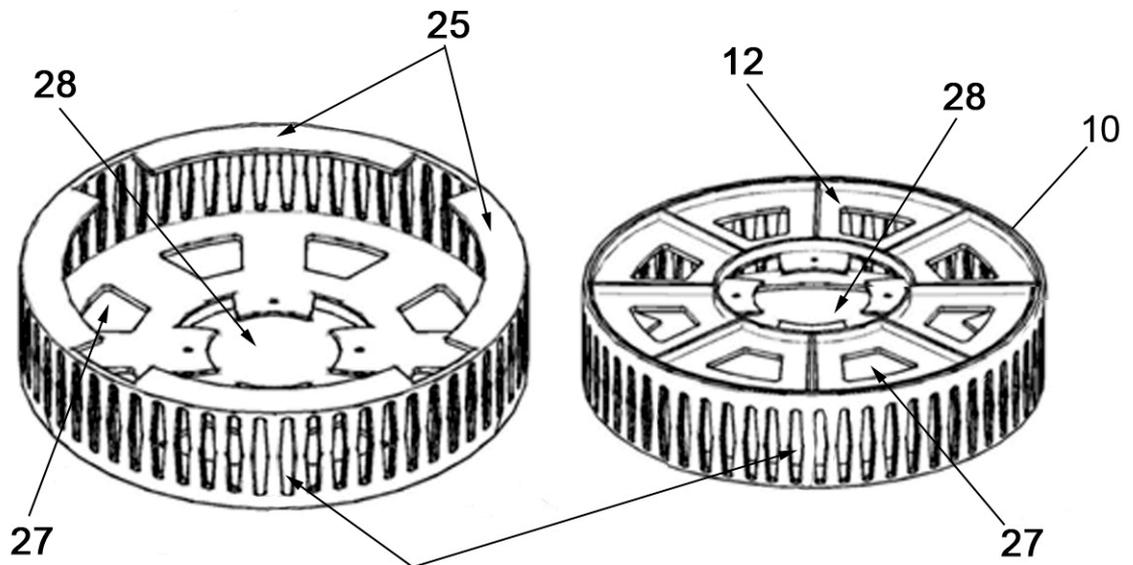


FIG. 7.3

FIG. 7.4

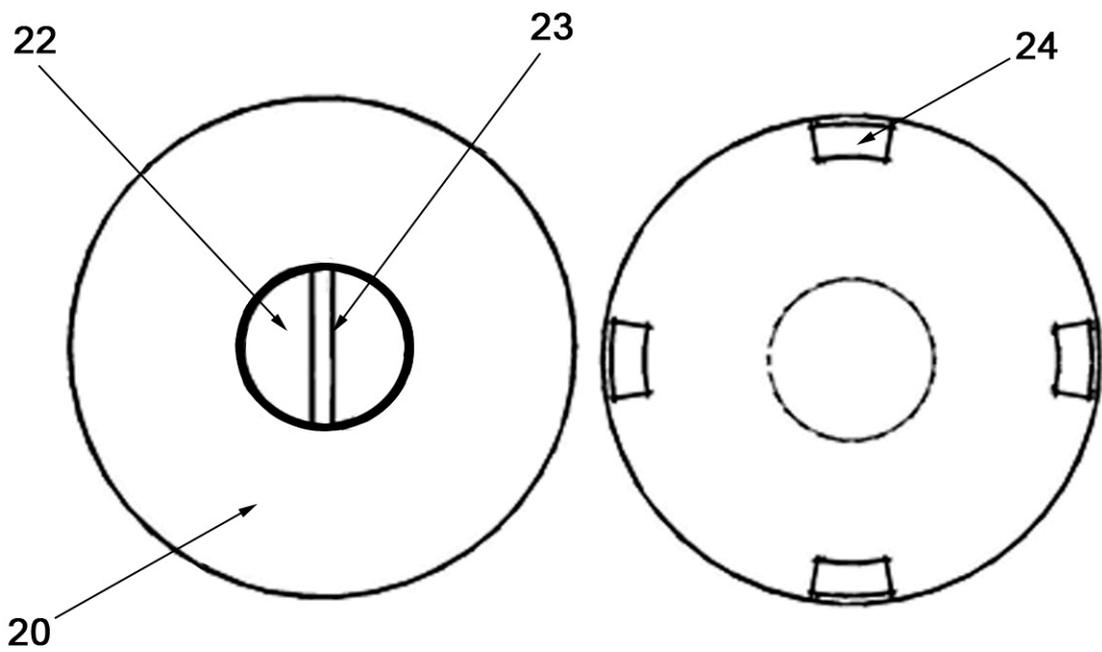


FIG. 8.1

FIG. 8.2

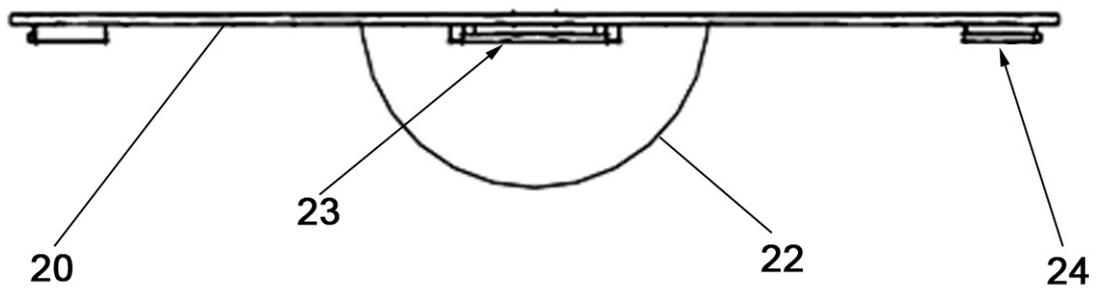


FIG. 8.3

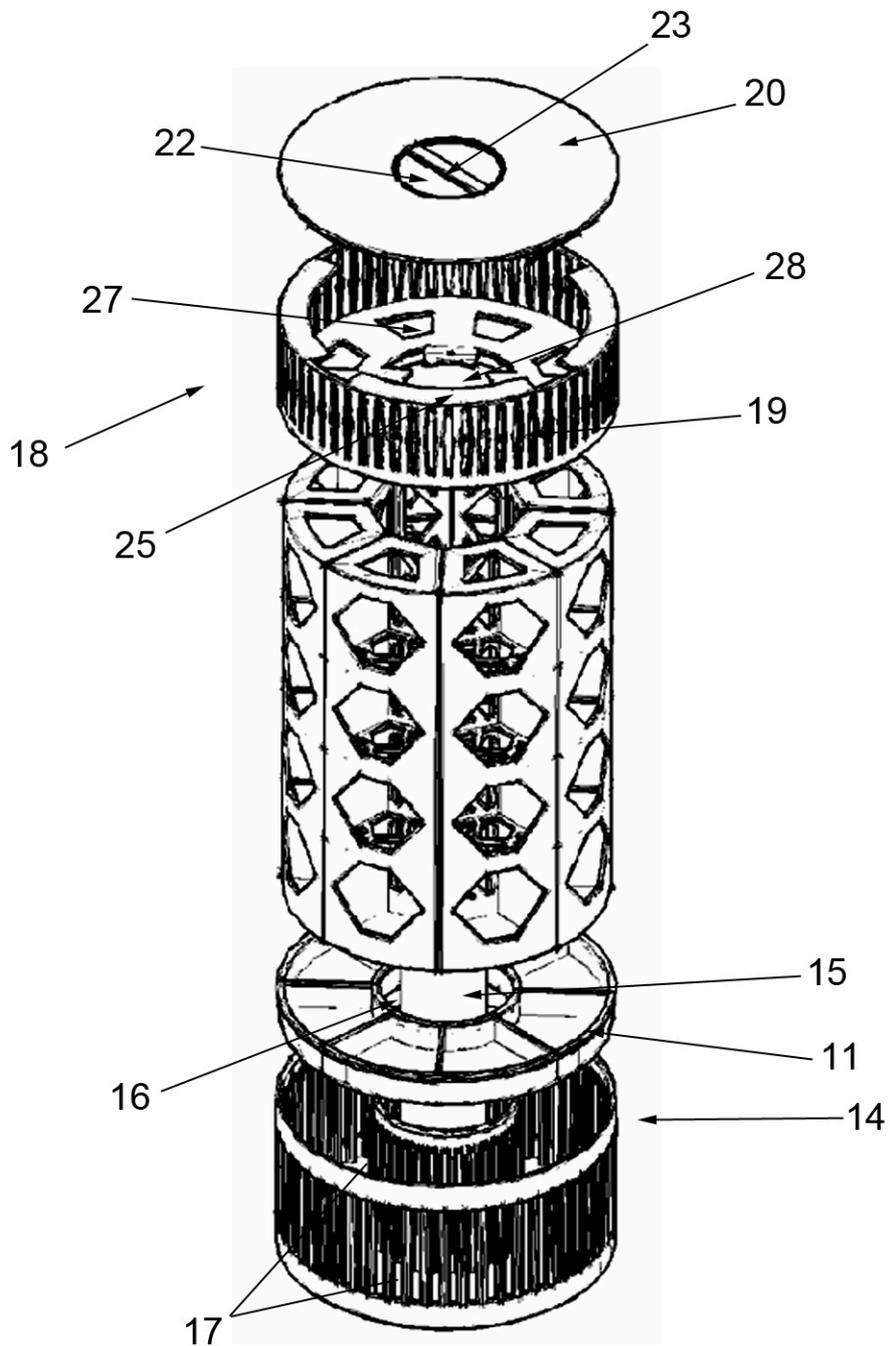


FIG.9

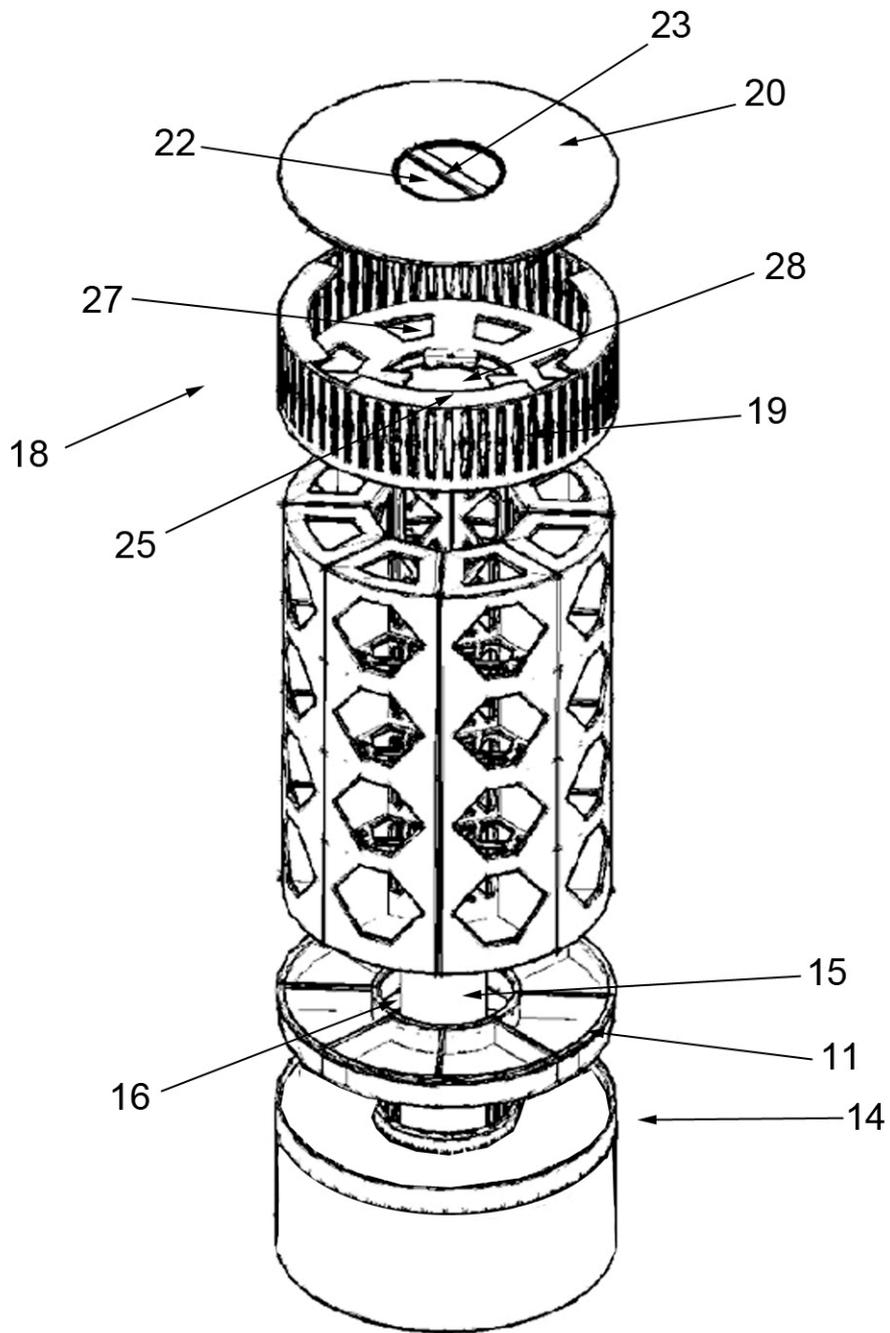


FIG.10