

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 808**

51 Int. Cl.:

**A01G 31/06** (2006.01)

**A01G 9/02** (2008.01)

**A01G 31/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2016 PCT/EP2016/056826**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2016 WO16156334**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2016 E 16717266 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 3277078**

54 Título: **Elemento de columna para un dispositivo para el cultivo vertical de plantas**

30 Prioridad:

**31.03.2015 DE 102015004112**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**06.02.2020**

73 Titular/es:

**APONIX GMBH (100.0%)  
Im Neuenheimer Feld 583  
69120 Heidelberg, DE**

72 Inventor/es:

**TIDONA, MARCO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 740 808 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Elemento de columna para un dispositivo para el cultivo vertical de plantas

**Estado de la técnica**

5 La invención se refiere en general a dispositivos para plantas de crecimiento vertical que se nutren humedeciendo las raíces con una solución nutritiva acuosa. Esto puede ser, en particular, una solución de nutrientes minerales (hidropónicos) o una solución de nutrientes orgánicos (aquapónica).

El punto de partida para la presente invención es un elemento de columna modular para tal dispositivo. En la pared de la columna se forma una pluralidad de aberturas de plantas, en las cuales las plantas se pueden colocar de manera que sus raíces crezcan en el interior del elemento de la columna, donde se humedecen con una solución nutritiva.

10 El cultivo vertical de plantas es cada vez más importante, especialmente en el campo de la agricultura urbana. Dado que las áreas disponibles en la horizontal suelen ser muy limitadas, se intenta aumentar el rendimiento utilizando macetas que permiten el cultivo vertical. En el caso de los sistemas de siembra aeropónicos, las plantas se fijan en aberturas de plantación adecuadas del recipiente de siembra para que sus raíces crezcan en el interior del recipiente de siembra, donde se humedecen con un aerosol de una solución nutritiva. Este aerosol se puede producir, por ejemplo, con la ayuda de nebulización o boquillas de aspersión en la sembradora. En el caso de un sistema de plantas hidropónicas, las plantas están enraizadas en un sustrato inorgánico que simplemente sirve para soportar las plantas. Aquí, las raíces se humedecen sobre el sustrato con una solución nutritiva. Ambos procedimientos de cultivo dan como resultado un fuerte crecimiento de las raíces, lo que contribuye a una aceleración del procedimiento de maduración y conduce a un alto rendimiento.

20 De la práctica, se conocen diversos dispositivos y maceteros para el cultivo vertical de plantas, tales como dispositivos en forma de torre con varias bandejas apiladas que rodean las plantas o paredes de plantación con aberturas de plantación dispuestas en forma de rejilla en las superficies de la pared. Estos dispositivos conocidos generalmente consisten en varios elementos relativamente grandes y voluminosos cuyo transporte e instalación están asociados con un esfuerzo relativamente grande. En consecuencia, estos dispositivos generalmente están diseñados para una ubicación específica donde son únicos y están permanentemente instalados.

30 En el documento US 2014/0000162 A1 se describe un dispositivo para el cultivo vertical de plantas, que se nutren humedeciendo las raíces con una solución nutritiva acuosa. Este dispositivo comprende una pluralidad de elementos de columna modulares, en cuyas paredes se forman aberturas de plantación. Los elementos de la columna están colgados en un andamio en una disposición similar a una rejilla, uno al lado del otro y uno detrás del otro. Además, para cada elemento de columna, este dispositivo comprende una línea de suministro conectada al extremo superior del elemento de la columna y que se abre hacia el interior de la columna, una línea de descarga conectada al extremo inferior de la columna, un contenedor de recolección de solución de nutrientes, ambos a la línea de suministro y conectado a la línea de drenaje, y un medio de bombeo central para bombear la solución nutritiva desde el sumidero a través de las líneas de suministro hacia el interior de la columna.

35 Que en el documento US 2014/0000162 A1 el elemento de columna descrito se compone de varias macetas similares. Cada maceta consiste en una placa inferior circular, una pared cilíndrica y una sección de tubo que se extiende desde el centro de la placa inferior hasta la parte superior de la maceta. Las aberturas de plantación se realizan como proyecciones en la región del borde superior de la pared cilíndrica de las macetas individuales. Las macetas de plantas de un miembro de columna se colocan una encima de la otra para que las secciones de tubo formen un tubo central que se extiende sobre toda la altura del miembro de columna. Además, la región del borde inferior de la pared cilíndrica o la placa inferior de cada maceta está provista de un surco circunferencial que sirve de receptáculo para la región del borde superior de una maceta adyacente. En las placas inferiores de las macetas, se forman orificios pasantes para la deshidratación, de modo que la solución nutritiva pasa a través de todo el miembro de la columna, es decir, desde la maceta superior a la maceta inferior, puede correr o caer en el recipiente de recolección.

45 Que en el US 2014/0000162 A1 el concepto de construcción descrito permite la realización de elementos de columna de diferentes alturas por el número de macetas sucesivas idénticas que se varía. De esta manera, los elementos de columna conocidos también pueden adaptarse fácilmente a las características específicas de cada sitio de instalación.

50 Sin embargo, las macetas descritas en el documento US 2014/0000162 A1 tienen una forma tridimensional relativamente complicada. En consecuencia, consumir es su producción. Además, las macetas individuales toman un volumen muy grande tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, ya que no son apilables ni plegables ni que ahorran espacio. La reutilización de las macetas en el contexto de otra instalación generalmente no se proporciona, ya que su limpieza después del uso y el desmontaje de un miembro de columna resultan ser problemáticos debido a la forma tridimensional complicada.

55 El documento US 2006/032128 A1 describe un elemento de columna según el preámbulo de la reivindicación 1. El sistema hidropónico de la técnica anterior comprende una columna compuesta por una pluralidad de módulos anulares. Las aberturas de plantación están dispuestas en los módulos. En el extremo inferior de la columna, se proporciona un reservorio, que recibe agua o una solución nutritiva.

En contraste, la invención tiene el objetivo de simplificar la producción y el manejo del miembro de columna.

El objeto se logra con las características de la reivindicación 1.

### Descripción de la invención

5 Con la presente invención, se propone un elemento de columna modular del tipo mencionado, los elementos apilados para ahorrar espacio, son muy fáciles de transportar, se ensamblan, se desmontan y se pueden limpiar.

10 Según la invención, la construcción modular del elemento de pilar para este propósito comprende una parte de cubierta, una parte inferior y al menos un anillo de pared entre la parte de cubierta y la parte inferior. Cada anillo de pared está compuesto por una pluralidad de segmentos de anillo, donde se forman las aberturas de plantación. La parte de la cubierta está dispuesta en el anillo de pared superior en el lado del extremo y la parte inferior está dispuesta en el anillo de la pared inferior en el extremo. Esta estructura del miembro de pilar se fija y se estabiliza por medio de miembros de sujeción estirados en el exterior del miembro de pilar entre el miembro de tapa y el miembro de fondo.

15 Por consiguiente, la altura del elemento de pilar reivindicado se puede variar en función del número de anillos de pared. Esencial para la invención es que estos anillos de pared están compuestos por varios segmentos de anillo. Todas las partes individuales de un elemento de columna se pueden conectar juntas. Según la invención, estos conectores se fijan y estabilizan mediante elementos de sujeción en el exterior del miembro de la columna entre la parte de la tapa y la parte inferior hasta el momento en que el elemento de la columna se puede instalar y plantar en su lugar de uso y puede transportar la biomasa cada vez mayor de las plantas en crecimiento. Como resultado, las partes individuales del elemento de pilar y, en particular, las áreas de conexión pueden hacerse estructuralmente muy simples. Esto también permite una optimización de los artículos en términos de una producción simple y rentable, fácil limpieza para la reutilización de artículos, así como la capacidad de apilamiento. Además, el elemento de columna se puede rotar, por ejemplo, para iluminar las plantas de manera uniforme. En una disposición suspendida, todo el miembro de la columna puede girarse, por ejemplo, por medio de un gancho giratorio en la suspensión. En una disposición de pie, por ej. Los anillos de la pared se giran en relación con el soporte.

25 Básicamente, hay muchas posibilidades diferentes para la realización de un elemento de columna según la invención, tanto en términos de número de anillos de pared como de segmentos de anillo de pared, así como en lo que concierne a las dimensiones y la forma de los elementos (parte de cubierta, parte inferior y segmentos de anillo). El tipo de plantación y las condiciones espaciales del sitio de instalación siempre jugarán un papel importante.

30 En general, la construcción de una columna de plantación según la invención comprenderá una pluralidad de anillos de pared. Los anillos de pared pueden ser circulares. Entonces es aconsejable aumentar la estabilidad de la estructura, los segmentos anulares de la jeringa Wandung adyacente se desplazan entre sí para ordenarlos, de modo que los segmentos anulares apilados se enclaven lateralmente.

35 Una realización ventajosa de la invención proporciona que los segmentos de anillo del anillo de pared están conectados juntos. Dicho diseño puede producirse de forma económica y configurarse rápidamente. El acoplamiento se puede realizar de manera particularmente fácil cuando los segmentos del anillo están provistos de lengüeta y ranura. El acoplamiento también se puede hacer con los medios de conexión que se describen a continuación, que se insertan a través de los orificios en los segmentos anulares.

Es preferible que la parte de la cubierta tenga al menos una conexión para una línea de suministro.

Preferentemente, se establece que la parte inferior tiene al menos una conexión para una línea de drenaje.

40 Ventajosamente, se puede proporcionar que la parte de la cubierta esté unida al anillo de la pared superior. Además, es ventajoso si la parte inferior está unida al anillo de la pared inferior.

45 En una realización preferida de la invención, todos los segmentos de anillo de los anillos de pared tienen las mismas dimensiones geométricas y son idénticos. Dependiendo del diámetro de la columna, por ejemplo, se pueden proporcionar cuatro, seis u ocho segmentos de anillo, pero también es posible un número impar de segmentos de anillo. Con segmentos de anillo idénticos y una disposición de desplazamiento de los segmentos de anillo, los anillos de pared adyacentes se pueden realizar muy fácilmente en una disposición de desplazamiento vertical de aberturas de plantación, de modo que las plantas puedan utilizar de manera óptima la superficie de la pared de la columna. Además, se pueden hacer segmentos de anillo idénticos muy económicos.

50 Si la parte de cubierta y la parte inferior del elemento de columna según la invención forman ambos una terminación de columna del lado de extremo con una abertura de conexión al circuito de suministro, estas dos partes individuales del miembro de columna pueden construirse de manera idéntica. Esto no solo contribuye a una reducción de los costes de fabricación. También permite un apilamiento de la tapa y la parte inferior que ahorra espacio durante el almacenamiento y el transporte. Además, simplifica así el ensamblaje del miembro de columna.

Una realización ventajosa adicional de la invención proporciona que los segmentos de anillo tienen cada uno una región de borde lateral y que los segmentos de anillo están interconectados en las regiones de borde lateral. De esta manera, se puede lograr una construcción estable con poco esfuerzo.

5 Preferentemente, las regiones de borde lateral de dos segmentos de anillo adyacentes están dispuestas solapadas y tienen orificios a través de los cuales se extienden medios de conexión que fijan los segmentos de anillo juntos. De esta forma, los segmentos de anillo se pueden montar de forma rápida y fiable. Se prefiere particularmente si los medios de conexión comprenden remaches.

10 La solución de nutrientes se introduce en el extremo superior del elemento de la columna a través de una o más aberturas de conexión como un aerosol o en forma de gota en el interior de la columna, luego se asienta en la pared interior y las raíces en el interior de la columna y finalmente fluye por gravedad hacia la parte inferior, donde al menos una línea de drenaje se dirige desde el miembro de la columna hacia un sumidero, también conocido como sumidero. Por lo tanto, el conector entre los segmentos de anillo de un anillo de pared debe ser tal que la solución de nutrientes posible no pueda escapar fácilmente del área de conexión. Sin embargo, el conector no debe ser cien por cien impermeable ni estanco. Estas condiciones, por ejemplo, se encuentran con una conexión de tapón entre los  
15 segmentos de anillo individuales, si el borde lateral de los segmentos de anillo sirve como elemento de resorte, mientras que el otro borde lateral de los segmentos de anillo se forma como una ranura de recepción. Dichos segmentos de anillo pueden hacerse muy simples y también la unión a un anillo de pared diseñado en este caso extremadamente simple.

20 En particular, durante el ensamblaje de los elementos de columna, se demuestra que es ventajoso si los segmentos de anillo de un anillo de pared no pueden moverse verticalmente entre sí fácilmente, de modo que el anillo de pared se puede colocar como un todo sobre la estructura del miembro de columna. Por lo tanto, en una realización de la invención en la región de borde de los segmentos de anillo se forman proyecciones en forma de clavija, que se acoplan en rebajes correspondientes en la región de borde de un segmento de anillo adyacente, de modo que los segmentos de anillo de un anillo de pared se fijan en la dirección vertical uno contra el otro.

25 Las conexiones entre los anillos de pared individuales de un elemento de columna también deben ser tales que la solución de nutrientes no pueda escapar del área de conexión. En una realización ventajosa de la invención, esto se logra simplemente por el hecho de que el borde inferior de los segmentos de anillo retrocede en relación con su superficie de pared curva, de modo que cuando se acoplan dos anillos de pared del borde inferior del anillo de pared superior se acopla detrás de la pared del anillo de pared inferior.

30 Como ya se mencionó, los segmentos de anillo de los anillos de pared apilados se disponen preferentemente desplazados entre sí. En este contexto, resulta ventajoso si los segmentos de anillo están equipados con ajuste o posicionamiento. Estos pueden realizarse, por ejemplo, en forma de proyecciones en forma de cuentas y ranuras correspondientes en la región del borde superior e inferior de los segmentos de anillo.

35 Una realización ventajosa de la invención proporciona que, en una pared interna del segmento de anillo, se proporciona una guía, que dirige la solución acuosa de nutrientes a la abertura de plantación. De esta manera, las plantas se pueden suministrar de manera particularmente efectiva con agua o solución nutritiva. Preferentemente, se proporcionan dispositivos de guía en todos los segmentos de anillo. Particularmente preferentemente, se proporciona un dispositivo de guía por abertura de la planta.

40 Un desarrollo de esta idea inventiva proporciona que la guía comprende proyecciones que se extienden hacia dentro desde una pared interior del segmento de anillo. Las proyecciones pueden dirigir la solución de agua o nutrientes, que se extiende por el interior del elemento de la columna, hacia la abertura de plantación. Por lo tanto, las raíces de las plantas que se utilizan en la siembra pueden humedecerse y suministrarse con nutrientes. Es suficiente aplicar agua a la pared interior en el área superior, que p. ej. se puede hacer por pulverización. Debido a la gravedad, el agua corre hacia abajo y se dirige a través de las protuberancias hacia las aberturas de plantación. Preferentemente, las  
45 proyecciones se forman como alas.

Se prevé ventajosamente que el segmento de anillo tenga un soporte para una planta, donde el soporte comprende una primera parte de pared, que apunta oblicuamente hacia adentro, y una segunda parte de pared, que tiene oblicuamente hacia afuera, donde la abertura de plantación entre la primera y la segunda parte de pared se arregla. De esta manera, las plantas pueden estar dispuestas en un ángulo, donde las raíces pueden extenderse hacia el interior del contenedor de la planta.  
50

De una manera particularmente ventajosa, se puede proporcionar que la guía esté dispuesta en el interior de la primera sección de pared. De esta manera, el agua se puede canalizar de manera particularmente fácil y eficiente a las aberturas de plantación.

55 El concepto de construcción según la invención también permite la realización de elementos de columna muy altos, es decir, elementos de columna con una altura superior a 5 m. Con el fin de asegurar una humectación suficiente de las raíces de la planta en el área de la columna inferior con elementos de columna tan altos, varios nebulizadores o atomizadores y/o boquillas de aspersión se disponen distribuidos en el interior de la columna sobre la altura del miembro de la columna y se alimentan desde la línea de suministro con una solución nutritiva. Para este propósito, la

línea de suministro se puede conectar, por ejemplo, a una posición central dentro del tubo de la columna con las boquillas correspondientes o a un conducto en forma de espiral que se guía a lo largo de la pared interior del miembro de la columna y está equipado con las boquillas correspondientes.

### Breve descripción de los dibujos

- 5 Como ya se discutió anteriormente, hay varias posibilidades para incorporar y desarrollar la enseñanza de la presente invención de una manera ventajosa. Se hace referencia, por una parte, a las reivindicaciones subordinadas y, por otra parte, a la siguiente descripción de una realización de la invención con referencia a las figuras.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un miembro de columna 100 según la invención con cinco anillos de pared 10;

- 10 la figura 2 muestra una vista en perspectiva de dicho anillo de pared 10, que se ensambla a partir de seis segmentos de anillo 1;

las figuras 3a, 3b muestran una vista en planta y una vista en perspectiva de dicho segmento de anillo 1;

las figuras 4a, 4b muestran una vista en perspectiva del exterior y el interior de un segmento de anillo 1' según otra realización;

- 15 las figuras 5a, 5b, 5c muestran una vista lateral, una vista en perspectiva y una sección transversal de otra realización de un miembro de columna según la invención;

la figura 6 muestra una vista en perspectiva de un stand.

### Realización de la invención

- 20 El elemento de columna 100 ilustrado en la figura 1 se utiliza para el cultivo vertical de plantas que se nutren humedeciendo las raíces con una solución acuosa de nutrientes. El elemento de pilar 100 tiene una construcción modular y comprende una parte de cubierta 20, una parte inferior 30 y cinco anillos de pared similares 10 entre la parte de cubierta 20 y la parte inferior 30. En la realización ejemplar descrita aquí, cada anillo de pared 10 consta de seis segmentos de anillo idénticos 1, en cada uno de los cuales se forman dos aberturas de planta 2 son. Esto también se ilustra una vez más en la figura 2. La altura del elemento de columna 100 y, por lo tanto, el número de aberturas de  
25 plantación disponibles 2 pueden adaptarse de manera flexible a las respectivas condiciones de espacio a través del número de anillos de pared 10.

- Las aberturas de plantación 2 están diseñadas aquí como soportes para macetas de red 40, que pueden deslizarse desde el exterior oblicuamente al eje de la columna en las aberturas de plantación 2, que se ilustra en particular en la figura 3b. Las plántulas o plantas jóvenes se fijan con la ayuda de un sustrato inorgánico o simplemente con la ayuda  
30 de soportes, denominados Grow-Grips, en las macetas de la red 40. Las raíces luego crecen a través de la malla de malla respectiva 40 y cuelgan libremente dentro del miembro de columna 100, donde se les suministra una solución nutritiva y oxígeno hasta la cosecha. Para este propósito, se genera un aerosol de la solución nutritiva en el interior del elemento de la columna, de modo que las raíces se humedezcan en todos los lados como sea posible. Este procedimiento nutricional favorece inicialmente el crecimiento de la raíz y luego el procedimiento de crecimiento y  
35 maduración de las plantas en general con distancias de siembra relativamente cortas. Para la cosecha, la planta se puede quitar fácilmente junto con la maceta de rejilla 40 de la abertura de plantación 2 del miembro de columna 100.

Los segmentos de anillo 1 de un anillo de pared 10 están conectados juntos y los anillos de pared 10 del miembro de columna 100 están conectados juntos. La naturaleza de estos conectores y el diseño de las regiones de borde lateral, superior e inferior de los segmentos de anillo 1 se explican con más detalle con referencia a las figuras 3a y 3b.

- 40 La parte de tapa 20 está unida al extremo del anillo de pared superior 10a, ya que la parte inferior 30 está unida al extremo de anillo de pared inferior 10e. La parte de cubierta 20 y la parte inferior 30 son idénticas en la realización mostrada aquí. Estas dos partes 20 y 30 tienen forma cónica y tienen una abertura de conexión central 21 o 31, a través de la cual el elemento de columna 100 está conectado a un circuito de suministro para la solución nutritiva. Para este propósito, la línea de suministro se acopla, por ejemplo, a través de una conexión de clic 22, como se usa  
45 para mangueras de jardín, a la abertura de conexión 21 de la parte de la cubierta 20. Para elementos de columna de hasta aproximadamente 2 m de altura, las boquillas de nebulización o rociadores para generar el aerosol se encuentran en el área de la parte de la cubierta. En el caso de elementos de columna superiores, se recomienda distribuir las boquillas por encima de la altura del interior de la columna, de modo que las plantas en el área inferior del elemento de columna reciban suficiente solución nutritiva. Para este ejemplo, se puede disponer un tubo central dentro del miembro de columna, que está equipado con una distribución en toda la altura del conjunto de boquilla del  
50 miembro de columna.

En la parte inferior 30 con forma de embudo la solución de nutrientes se acumula después de que se deposita en la pared interna y las raíces y pasa a través del elemento de columna 100. Aquí, se dispone la conexión 31 para la línea

de descarga de la solución nutritiva, que también se puede implementar simplemente en forma de una conexión de clic.

5 En la región del borde de la parte de cubierta 20 y la parte inferior 30, tres ganchos de anillo 23 y 33 están unidos respectivamente, que sirven como ojales de sujeción y guía para elementos de sujeción. Estos se estiran en el exterior del miembro de columna 100 entre el miembro de tapa 20 y el miembro de fondo 30 para fijar y estabilizar la estructura del miembro de columna 100. Como elementos de sujeción, por ejemplo, se pueden usar tiras planas o cuerdas de nylon.

10 Las aberturas de plantación 2 de un anillo de pared 10 del elemento de columna que se muestra en la figura 1 siempre están desplazadas de las aberturas de plantación 2 de los anillos de pared adyacentes 10, de modo que las plantas disponen de tanto espacio para el despliegue y para la luz y el aire. Para este propósito, los anillos de pared individuales 10 se colocaron uno sobre el otro, de manera que los segmentos de anillo 1 de los anillos de pared adyacentes 10 están desplazados entre sí.

15 La figura 3a muestra una vista en planta de un segmento de anillo 1 con las dos aberturas de plantación 2 para recibir macetas de rejilla 40. La vista en perspectiva de la figura 3b ilustra la curvatura del segmento de anillo 1. La parte del borde izquierdo del segmento de anillo 1 está diseñada como una ranura de recepción 3, mientras que la derecha 4 tiene el mismo grosor de pared que la parte central del segmento de anillo 1. La ranura de recepción 3 de la región del borde izquierdo está diseñada de modo que se pueda unir fácilmente a la región del borde derecho 4 de un segmento de anillo adyacente 1. Esto crea una conexión de tapón 5 entre los dos segmentos de anillo 1, donde la parte del borde derecho 4 de un segmento de anillo 1 actúa como un elemento de resorte 4. Dentro de la ranura receptora se forman 3 proyecciones en forma de pin, que no son visibles aquí. Cuando se acoplan dos segmentos de anillo 1, estas proyecciones se acoplan en los rebajes correspondientes 6 en la región del borde derecho del segmento de anillo adyacente 1, de modo que los segmentos de anillo 1 de un anillo de pared 10 se fijan en la dirección vertical uno contra el otro.

25 El borde inferior 7 del segmento de anillo 1 regresa contra su superficie de pared curva, de manera que al acoplar dos anillos de pared 10 del borde inferior 7 del anillo de pared superior se engancha detrás de la pared del anillo de pared inferior. La región de borde inferior 7 y la región de borde superior 8 del segmento de anillo 1 están equipadas con ayudas de ajuste o posicionamiento para la superposición de los anillos de pared 10, que aseguran que los segmentos de anillo 1 de los anillos de pared contiguos 10 estén dispuestos en posición de desplazamiento entre sí. Estas ayudas de ajuste y posicionamiento se realizan aquí en forma de una proyección 91 en forma de talón en el exterior de la región del borde inferior y una ranura correspondiente 92 en el interior de la región del borde superior 8, que se puede ver en particular en la figura 2. Cuando se apilan los anillos de pared 10, siempre se deben acoplar las proyecciones en forma de cordón 91 en la región del borde inferior 7 de los segmentos de anillo 1 en una ranura correspondiente 92 en la región del borde superior 8 de los segmentos de anillo adyacentes 1.

35 Todas las partes individuales del elemento de columna descrito aquí, a saber, la tapa y las partes inferiores 20 y 30 idénticas y los segmentos de anillo 1 idénticos, están hechas preferentemente de un plástico robusto, que es tan resistente al calor y al clima como sea posible. El material plástico también debe ser opaco y resistente a los rayos UV. Además, debe ser a prueba de golpes, irrompible y lo más dimensionalmente estable posible. Para la producción, la tecnología de moldeo por inyección ofrece.

40 Con respecto a una iluminación uniforme de las plantas con luz solar o artificial, es ventajoso que el elemento de columna según la invención esté montado de manera giratoria. Se puede colgar en un soporte correspondiente o se puede proporcionar con un soporte.

45 El elemento de columna según la invención puede operarse dentro de invernaderos, bajo un dosel y también en el exterior como una única columna de siembra o en el contexto de un dispositivo para el cultivo vertical de plantas, que comprende una pluralidad de elementos de columna del mismo u otro tipo. El único requisito previo es un sistema de circulación hidropónico o aeropónico para suministrar a las plantas una solución nutritiva, a la que se pueda conectar el elemento de la columna. También se debe mencionar el uso del elemento de columna según la invención junto con una instalación acuapónica, con la que la solución nutritiva para las plantas se produce ecológicamente, con la ayuda de peces, que se suministran con piensos proteínicos.

50 En cualquier caso, el diseño modular del elemento de columna según la invención ofrece la posibilidad de hacer que la altura del elemento de columna y por lo tanto también el número de estaciones de plantación sea muy flexible para utilizar el espacio disponible en el piso y las condiciones locales de la manera más rentable posible. Además, los elementos de columna según la invención no solo pueden ser muy fáciles de configurar e instalar, sino también de desmontar, de limpiar, de almacenar en un espacio reducido y de ser rentables, para ser rediseñados y construidos en otros lugares. Por lo tanto, los elementos de columna de la invención se pueden utilizar todo el año o incluso de manera estacional.

55 Las figuras 4a y 4b muestran una realización adicional de un segmento de anillo 1'. El segmento de anillo 1' es similar al segmento de anillo 1 que se forma. Se hará referencia a la descripción anterior, que, en la medida en que existe la correspondencia, se aplica en consecuencia. La figura 4a muestra el exterior del segmento anular 1'.

El segmento anular 1' tiene una forma curva. En el segmento de anillo 1', a su vez, se proporcionan aberturas de plantación 2. En la realización ilustrada, el segmento de anillo 1' en dos aberturas de plantación 2.

5 El segmento anular 1' está diseñado de tal manera que un anillo de pared 10 se puede ensamblar a partir de una pluralidad de segmentos anulares 1' (véase también la figura 5a). Los segmentos de anillo 1' en este caso tienen regiones de borde lateral 50 y 51. Uno de los segmentos de anillo 1' se puede conectar en la región de borde 50 con la región de borde 51 del segmento de anillo adyacente. Para este propósito, las regiones de borde lateral 50, 51 de dos segmentos de anillo adyacentes 1' están dispuestas solapadas en el estado montado. La figura 4a muestra que la región de borde 50 está dispuesta algo más hacia afuera en la dirección radial que la región de borde 51. Las regiones de borde 50, 51 tienen cada una un agujero 52. En la realización ejemplar mostrada, la región del borde lateral 51 tiene tres orificios 52 y la región del borde lateral 50 también tiene tres orificios 52. Los orificios 52 de las regiones de borde 50 y 51 están dispuestos de modo que puedan ponerse en coincidencia entre sí. El segmento anular 1' se puede conectar a un segmento anular adyacente 1' mediante medios de sujeción que se extienden a través de los orificios 52. Los medios de sujeción pueden formarse en particular como remaches. De esta manera, a partir de una pluralidad de segmentos de anillo con forma idéntica 1', un anillo de pared 10 se ensambla y conecta de manera estable.

El segmento anular 1' tiene un borde inferior 7, que está formado como en el segmento anular 1. Se hace referencia a esto.

20 La figura 4b muestra el interior del segmento anular 1'. Aquí, puede verse claramente que se proporciona un dispositivo de guía 54 en la pared interior 53 del segmento de anillo 1', que guía las soluciones acuosas de nutrientes a la abertura de plantación 2. En la realización ilustrada, cada una de las aberturas de plantación 2 está provista de una guía 54.

Las figuras 4a y 4b muestran además que el borde de las aberturas de plantación 2 está formado de forma lisa.

25 La guía 54 incluye proyecciones que se extienden hacia dentro desde la pared interior 53 del segmento de anillo 1'. Las proyecciones se forman como alas. En la realización ilustrada, se proporcionan dos proyecciones en forma de V para una abertura de plantación 2. Según las proyecciones, el agua, que se aplica a la pared interior y se extiende hacia esto, pasa por la acción de la gravedad a la abertura de plantación 2.

30 Las figuras 4a y 4b muestran además claramente que el segmento de anillo 1' tiene un soporte para plantas, donde el soporte tiene una primera sección de pared 55 que apunta oblicuamente hacia dentro. Además, el soporte comprende una segunda sección de pared 56, que tiene un ángulo hacia el exterior. Entre la primera y la segunda parte de pared 55, 56, la abertura de plantación 2 está dispuesta. Como se muestra en la figura 4b, el dispositivo de guía 54 está dispuesto en el interior de la primera sección de pared 55.

La figura 5a muestra una vista lateral de un miembro de columna 100, que está construido modularmente a partir de los segmentos de anillo 1'. El miembro de columna 100 incluye en la realización ilustrada cinco anillos de pared 10. Cada anillo de pared 10 está en la realización ilustrada de seis segmentos de anillo 1' compuestos. Los segmentos anulares 1' están conectados entre sí de la manera descrita anteriormente con remaches, no mostrados.

35 La figura 5b muestra una vista en perspectiva del elemento de columna 100 de la figura 5a.

La figura 5c muestra una sección transversal a través del elemento de columna 100 de la figura 5a a lo largo de la línea A-A. Aquí también, los dispositivos de guía 54 que están dispuestos en la pared interior y la solución de agua o nutrientes de guía hacia las cestas de la planta 40 son claramente visibles.

40 Las figuras 5a a 5c muestran además que el elemento de pilar puede colocarse en posición vertical. Para este propósito, se proporciona un soporte 57 en el extremo inferior del miembro de columna 100. En la realización ilustrada, el estator 57 tiene tres pies 58 distribuidos sobre la circunferencia. El soporte 57 está formado circunferencialmente y tiene un receptáculo para el anillo de pared 10e. En la realización ilustrada, mientras que la parte inferior 30 está integrada en el estator 57.

45 En la región del borde de la parte de cubierta 20 y la parte inferior 30, a su vez, se montan tres ganchos de anillo 23 y 33, que sirven como ojales de fijación y guía para elementos de sujeción, no mostrados. Con los elementos de sujeción, la parte de cubierta 20 puede ser atraída hacia la parte inferior 30. De esta manera, la estructura del miembro de columna 100 se puede estabilizar.

La figura 6 muestra una vista en perspectiva del stand 57.

**REIVINDICACIONES**

1. Elemento de columna para un dispositivo para el cultivo vertical de plantas que se nutren humedeciendo las raíces con una solución nutritiva acuosa, donde
  - el elemento de columna (100) es de construcción modular y
- 5 • en las paredes del elemento de columna (100) se proporciona una pluralidad de aberturas de planta (2) en las cuales las plantas pueden colocarse de manera que sus raíces crezcan en el interior del elemento de columna (100),
 

donde la construcción modular del elemento de columna (100) comprende una parte de tapa (20), una parte de base (30) y al menos un anillo de pared (10) entre la parte de tapa (20) y la parte de base (30), caracterizado por que el anillo de pared (10) está compuesto por una pluralidad de segmentos de anillo (1, 1') donde se proporcionan las aberturas de la planta (2), por que la parte de la tapa (20) está dispuesta en el extremo del anillo de la pared superior (10a) y la parte de la base (30) está dispuesta en el extremo del anillo de la pared (10e), y por que la estructura del elemento de columna (100) se fija y se estabiliza por medio de elementos de sujeción que se sujetan en el lado exterior del elemento de columna (100) entre la parte de tapa (20) y la parte de base (30).
- 10
- 15 2. Elemento de columna según la reivindicación 1, caracterizado por que la estructura comprende una pluralidad de anillos de pared (10) que están dispuestos uno encima del otro de manera que los segmentos de anillo (1, 1') de los anillos de pared mutuamente adyacentes (10) están dispuestos desplazados entre sí.
3. Elemento de columna según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que los segmentos de anillo (1, 1') de los anillos de pared (10) tienen dimensiones geométricas idénticas y su construcción es idéntica.
- 20 4. Elemento de columna según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los segmentos anulares (1, 1') tienen cada uno una región de borde lateral (50, 51) y por que los segmentos anulares (1, 1') están interconectados en las regiones del borde lateral (50, 51).
5. Elemento de columna según la reivindicación 4, caracterizado por que las regiones de borde lateral (50, 51) de dos segmentos de anillo adyacentes (1') están dispuestas para ser solapadas y tienen orificios a través de los cuales se extienden los medios de conexión que fijan los segmentos de anillo (1') entre sí.
- 25 6. Elemento de columna según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el borde lateral de los segmentos de anillo (1) se proporciona como un elemento de lengüeta (4) y el otro borde lateral de los segmentos de anillo se proporciona como una ranura de asiento (3), de modo que los segmentos de anillo se conectan a un anillo de pared (10) por medio de conexiones de lengüeta y ranura (5).
- 30 7. Elemento de columna según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que en la región de borde (3) de los segmentos de anillo (1, 1'), se proporcionan proyecciones en forma de pin, que se acoplan con los rebajes correspondientes (6) en la región de borde (4) de un segmento de anillo adyacente (1, 1'), de modo que los segmentos de anillo (1, 1') de un anillo de pared (10) se fijen uno contra otro en la dirección vertical.
- 35 8. Elemento de columna según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el borde inferior (7) de los segmentos anulares (1, 1') se retira de su superficie de pared curva, de modo que cuando se entrelazan dos anillos de pared (10), el borde inferior (7) del anillo de pared superior (10) se engancha detrás del borde superior (8) del anillo de la pared inferior (10).
9. Elemento de columna según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que en la región del borde inferior y superior (7, 8) de los segmentos anulares (1, 1') se proporcionan salientes abultados (91) y ranuras correspondientes (92) para colocar y fijar los segmentos anulares (1) o anillos de pared (10) uno encima del otro.
- 40 10. Elemento de columna según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que una pluralidad de boquillas de atomización y/o rociadores conectados a la línea de suministro están dispuestas en el interior de la columna distribuida a lo largo de la altura del elemento de la columna.
- 45 11. Elemento de columna según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que un dispositivo de guía (54) está provisto en una pared interna del segmento del anillo (1') para guiar la solución acuosa de nutrientes a la abertura de la planta (2).
12. Elemento de columna según la reivindicación 11, caracterizado por que el dispositivo de guía (54) comprende una proyección que se extiende hacia dentro desde una pared interior del segmento de anillo (1').
- 50 13. Elemento de columna según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que el segmento anular (1, 1') tiene un soporte para una planta donde el soporte comprende una primera parte de pared (55) que está inclinada hacia dentro, y una segunda parte de pared (56) que está inclinada hacia afuera, donde la abertura de la planta (2) está dispuesta entre la primera y la segunda parte de pared (55, 56).



14. Elemento de columna según la reivindicación 13, caracterizado por que el dispositivo de guía (54) está dispuesto en la cara interior de la primera parte de pared (55).

15. Dispositivo para el cultivo vertical de plantas, que se nutren humedeciendo las raíces con una solución nutritiva acuosa, que comprende al menos:

- 5 • un elemento de columna (100) de una construcción modular según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14,
- una línea de suministro que se abre hacia el interior de la columna,
- una línea de descarga conectada al extremo inferior de la columna,
- un depósito colector para la solución nutritiva, que está conectado tanto a la línea de suministro como a la línea de descarga, y
- 10 • un dispositivo de bomba con el que se bombea la solución de nutrientes desde el depósito del colector a través de la línea de suministro hacia el interior de la columna.

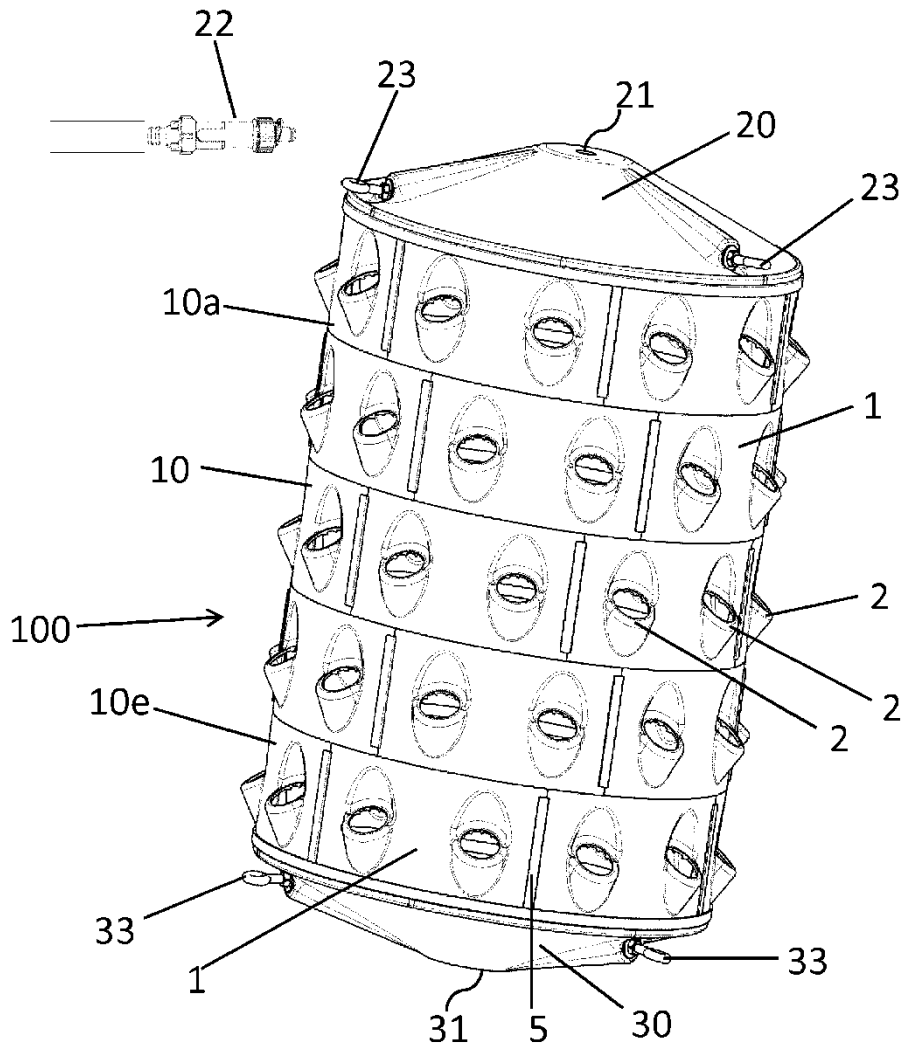


Fig. 1

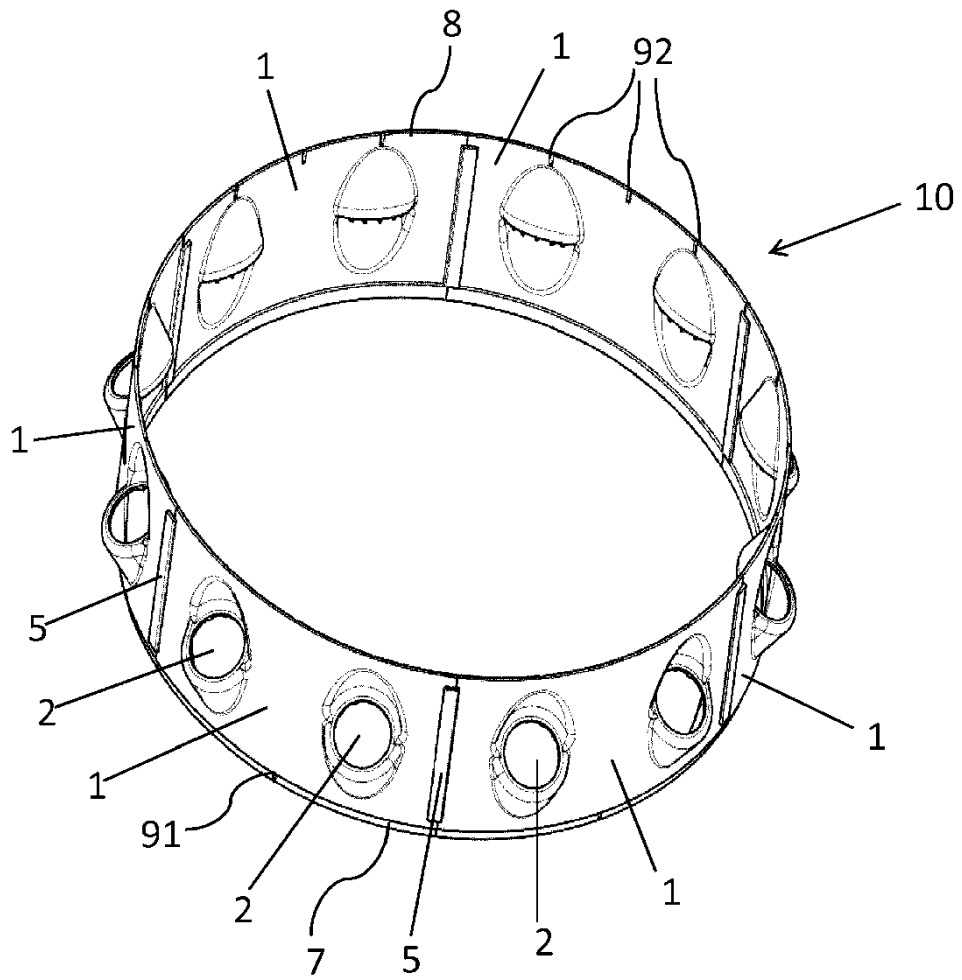


Fig. 2

Fig. 3a

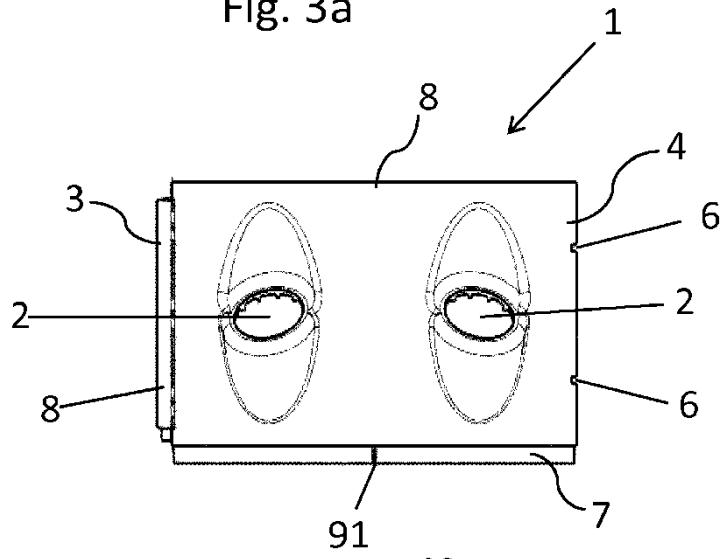
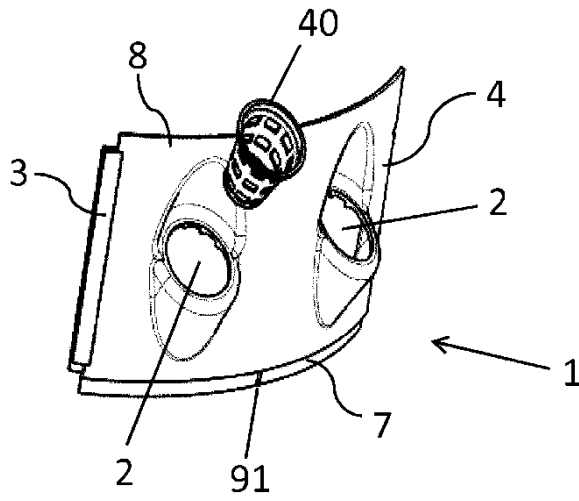


Fig. 3b





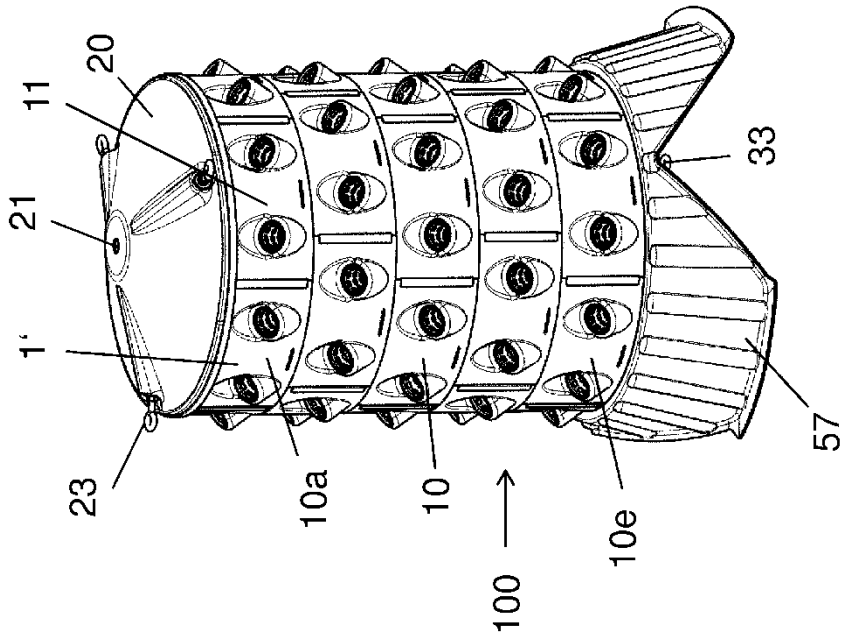


Fig. 5b

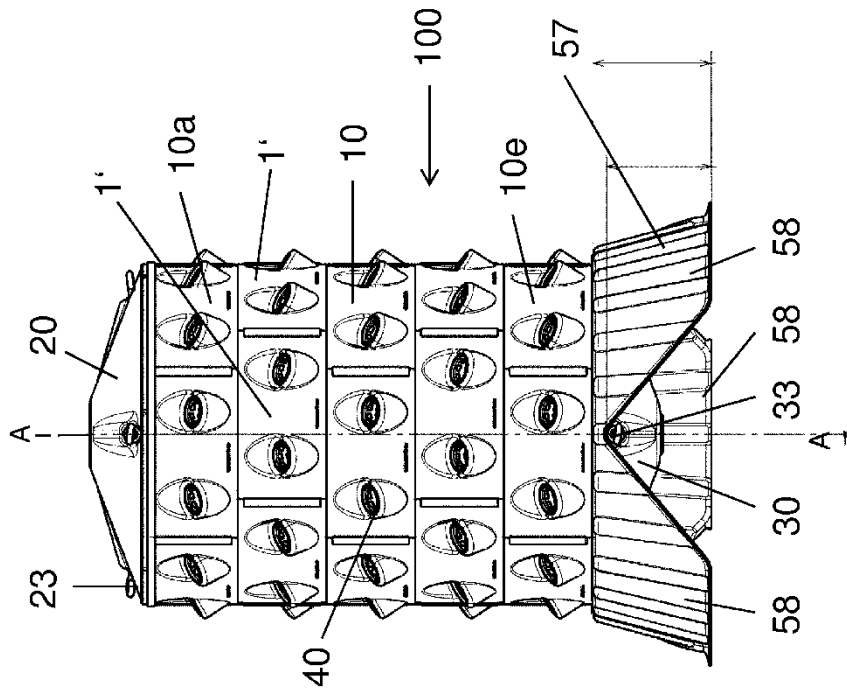


Fig. 5a

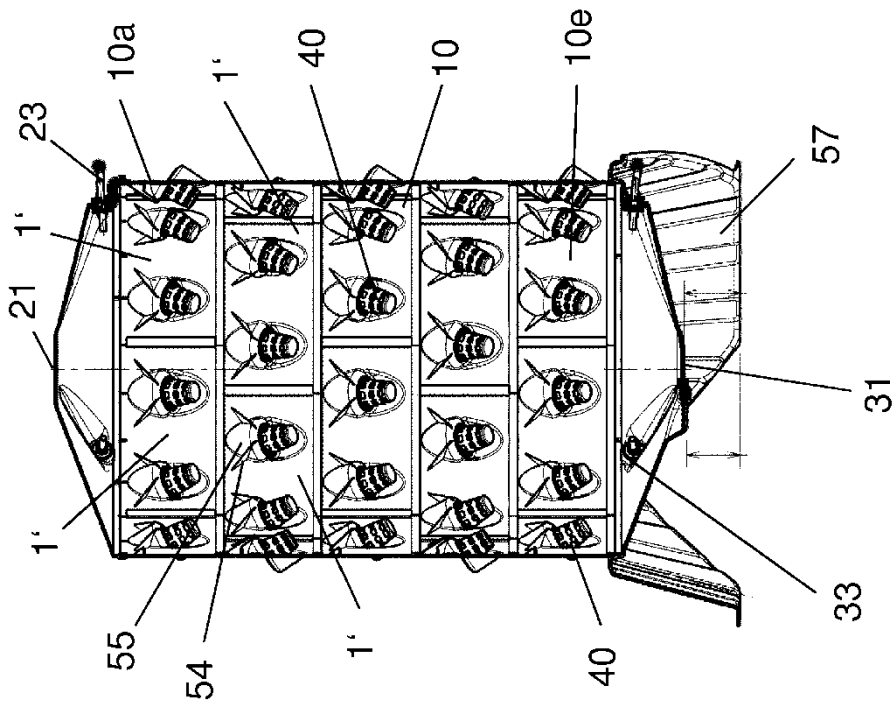


Fig. 5c

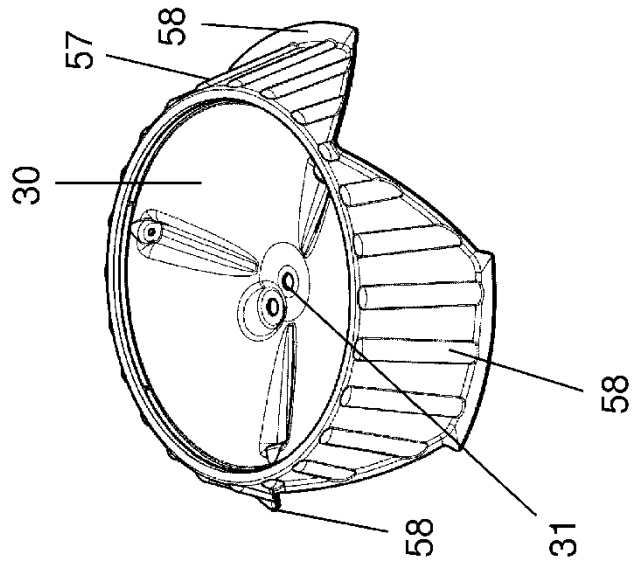


Fig. 6