

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 310**

51 Int. Cl.:

A01G 24/00 (2008.01)

A01G 22/00 (2008.01)

A01G 9/029 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2013 PCT/NL2013/050814**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2014 WO14077682**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2013 E 13802456 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 2919579**

54 Título: **Sistema de cultivo y método para el cultivo de plantas en el agua**

30 Prioridad:

13.11.2012 NL 2009795
04.04.2013 NL 2010567

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.03.2021

73 Titular/es:

JALMAJA HOLDING B.V. (100.0%)
Prieel 17
1628 LS Hoorn, NL

72 Inventor/es:

BOTMAN, JOHANNES PETRUS MARIA

74 Agente/Representante:

EZCURRA ZUFIA, Maria Antonia

ES 2 811 310 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

Sistema de cultivo y método para el cultivo de plantas en el agua

Ámbito de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema de cultivo para el cultivo de plantas en el agua, por ejemplo vegetales y plantas ornamentales. De acuerdo con un posterior aspecto, la invención se refiere a un método para el cultivo de plantas en el agua.

Antecedentes

10 Es conocido el cultivo de plantas de hoja en un cuerpo flotante en un recipiente con agua nutriente. En este caso se suelen hacer agujeros en el cuerpo flotante, en el cual puede colocarse un sustrato de crecimiento o un recipiente con sustrato. La publicación de patente internacional WO2010/093248 revela tal método para el cultivo de plantas en camas flotantes. Ha sido encontrado que este sistema de cultivo y su método de cultivo puede ser mejorado más adelante.

15 WO2011062470 revela de acuerdo con su resumen “se presenta un sistema flotante de cultivo de plantas. El sistema comprende una bandeja superior (10) y una bandeja inferior (20). La bandeja superior tiene una serie de celdas estrechas hacia abajo (11) para recibir el material de cultivo de plantas, con cada una de las celdas de las plantas con una abertura (13) en su fondo. La bandeja inferior tiene una serie de celdas estrechas hacia arriba (21) que atrapan el aire y habilitan el sistema para flotar en uso. La bandeja superior es extraíble junto con la bandeja inferior de modo que las celdas de las plantas de la bandeja superior se ubican en el espacio (27) entre las celdas de aire de la bandeja inferior. La bandeja inferior está provista de una serie de aberturas (26). Cuando las bandejas superior e inferior se emparejan juntas y se colocan en un cuerpo líquido, el líquido entra en la configuración de bandejas emparejadas (10,20) a través de las aberturas (26) de la bandeja inferior, llena el espacio (27) que hay bajo las celdas de las plantas (11) entre las celdas de aire (21) de la bandeja inferior, y en uso podrían empezar a través de la abertura del fondo (13) de cada celda de plantas de la bandeja superior.”

25 EP635201 revela de acuerdo con su resumen “una bandeja (10) para sostener macetas para plantas de acuario tiene una base (11), una sección de contención para contener material para poner peso a la bandeja y los alojamientos de las macetas (13) con medios para ubicar las macetas de acuario (30) de modo que sus paredes laterales no están en contacto con los alojamientos de macetas (13). En una ejecución preferente, las macetas (30) se conectan a los alojamientos (13) con un accesorio de bayoneta”.

Resumen de la invención

Es un objeto de la invención el presentar un mejorado sistema de cultivo para el cultivo de plantas en el agua, donde se mejora la provisión de agua nutriente a las plantas cultivadas por el sistema de cultivo.

Este objeto es alcanzado al presentar un sistema de cultivo de acuerdo con la reivindicación 1.

35 Tal bandeja contenedora (que actúa como un cuerpo flotante en el agua nutriente) puede producirse de forma sencilla por termo formado, formado al vacío, inyectado en moldes, por presión, impreso en 3D, etc... y las aberturas pueden hacerse por corte, serrado o perforación. Los bordes verticales dan flotabilidad adicional y previenen al agua nutriente de sobre fluir en la bandeja contenedora. Esto también asegura que el sustrato de cultivo se sitúa sobre la línea de agua del agua nutriente durante el uso. Esta ejecución previene un cierto sustrato de cultivo de ser depositado en el agua nutriente, lo que podría originar un excesivo suministro de agua nutriente. Además, el sistema de cultivo puede desmantelarse de modo sencillo después de un ciclo de cultivo y puede limpiarse efectivamente y prepararse eficientemente para un nuevo ciclo de cultivo.

En una ejecución posterior, el sustrato de cultivo comprende un elemento capilar que se extiende desde el sustrato de cultivo hasta el agua nutriente para transportar el agua nutriente al sustrato de cultivo. Un efecto técnico de esta ejecución de la presente invención es que el elemento capilar optimiza e incrementa el suministro de agua nutriente al sustrato de cultivo.

5 A la luz de la presente invención, el término de sustrato de cultivo se refiere a una mezcla de tierra orgánica y/o parte de planta a partir de la que una planta se cultiva. En otras palabras, en un grupo de ejecuciones, el sustrato de cultivo solo comprende una mezcla de tierra (orgánica), o solo una parte de una planta (un "esqueje"), o una combinación de ellos ("plantón"), o un material de lana mineral, o un material de tipo espuma. Alternativamente, una maceta de canasta de (malla) podría rodear la mezcla de tierra y el esqueje. En un sentido general, el sustrato de cultivo por consiguiente comprende un componente a partir del cual la planta será cultivada. En una ejecución posterior, el elemento capilar se sitúa en el fondo de un (abierto) contenedor de sustrato que se presenta alrededor del sustrato de cultivo. Esto asegura una buena conexión, incluso durante el tratamiento de los sustratos de cultivo, y podría posiblemente incluso automatizarse.

10 15 En una ejecución, el elemento capilar comprende un elemento de cable capilar, con el elemento de cable capilar comprendiendo un elemento de cable trenzado en una ejecución posterior.

Un elemento de cable capilar, por ejemplo un elemento de cable trenzado proporciona una fuerte acción capilar. El elemento de cable capilar puede comprender un elemento conocido de cuerda. En otra ejecución posterior, el elemento capilar comprende un elemento de tubo. En una ejecución, el elemento de tubo es un elemento de tubo hecho de, por ejemplo, plástico o material orgánico.

20 En una ejecución posterior, el sistema de cultivo comprende un recipiente para el sustrato de cultivo, en donde el recipiente está situado desmontablemente en el borde de abertura de al menos una de las aberturas. Esto hace posible el colocar, mover o quitar las plantas dentro o fuera de la bandeja contenedora automáticamente de una manera sencilla y posiblemente automatizada (por ejemplo usando sistemas de robot específicos).

25 En una ejecución, el contenedor está dispuesto sobre el borde vertical de apertura mediante la superficie interna del contenedor que es congruente con el borde vertical de apertura. En esta ejecución, el contenedor puede verse como un "tapa" externa, con el contenedor estando dispuesto sobre el borde vertical de apertura. Opcionalmente, el borde de apertura y/o la superficie interna tienen uno o más separadores, como resultado de los cuales la acción de abrazadera mutua se define mejor, de modo que ese traslado puede darse de manera automática usando robots.

30 Para la estabilidad de un relativamente largo sustrato de cultivo, hay una ejecución donde el contenedor está al menos parcialmente dispuesto extendiéndose a través del borde vertical de apertura. En esta ejecución, un agujero en el contenedor forma un túnel a prueba de luz, en combinación con el borde de apertura, el cual puede ser ventajoso para el cultivo de plantas foto sensitivas, como los puerros.

35 En una ejecución, el borde vertical de apertura puede ser un borde vertical de apertura cónico. Esto tiene muchas ventajas para la automatización y el alineamiento de la auto colocación del contenedor en el borde cónico vertical de apertura. Esta ejecución hace posible automatizar la ubicación del contenedor en el borde cónico vertical de apertura. En una ejecución adicional, el contenedor incluye un borde con pestaña que beneficia el acoplamiento automático del contenedor.

40 En un día lluvioso, la bandeja contenedor puede llenarse con la precipitación. En una ejecución, el fondo de la bandeja presenta un canal de drenaje para descargar el agua de la bandeja contenedor para descargar la precipitación.

45 En una posterior ejecución, la bandeja contenedor puede presentar un sistema de tubo de descarga conectado a una abertura de descarga presente en el fondo de la bandeja. En esta ejecución, la precipitación puede descargarse de la bandeja contenedor por la abertura de descarga y el sistema de tubo de descarga. En una ejecución, el sistema de tubo de descarga consta de una válvula unidireccional para descargar el agua desde la bandeja contenedor al punto de descarga en una dirección, para asegurar que el agua no fluya en la bandeja contenedor a través de la abertura de descarga. Esto previene el reflujo en la bandeja contenedor. En el caso de varias bandejas contenedor interconectadas, una válvula unidireccional de doble accionamiento causa que se mantenga la acción de palanca en el tubo de descarga, incluso si todos el exceso de agua de lluvia en una de las bandejas contenedor ha sido ya descargado. En una ejecución ventajosa, la válvula unidireccional es una válvula de bola unidireccional y/o una válvula de membrana unidireccional. En una ejecución, el sistema de tubo de descarga de la bandeja contenedor está situado bajo la línea de agua del agua nutriente.

5 De acuerdo con la invención, en una ejecución, la bandeja contenedor consta de una serie de aberturas, esto es, donde el sistema de cultivo consta de una serie de bandejas contenedor, en donde la serie de bandejas contenedor constan de una conexión desconectable entre el sistema de tubo de descarga de dos bandejas contenedor dispuestas una junto a la otra. En este sentido, una serie de bandejas contenedor están acopladas entre sí mediante el sistema de tubo de descarga, de modo que se obtiene un sistema de cultivo modular con la capacidad de cultivo deseada.

En un aspecto posterior, es un objeto de la invención el presentar un método mejorado para el cultivo de plantas, por ejemplo vegetales y plantas ornamentales, usando el antes mencionado sistema de cultivo. El método consta de:

- 10
- Aumento del sustrato de cultivo con el elemento capilar en el agua nutriente durante un primer periodo de cultivo para estimular la formación de raíces;
 - Colocar el sustrato de cultivo a una mayor distancia del agua nutriente durante un segundo periodo de cultivo, con las raíces formadas en el primer periodo de cultivo y el elemento capilar al menos parcialmente extendido en el agua nutriente. La ventaja significativa del método de la presente invención es que los sustratos de cultivo pueden colocarse a distancia del agua nutriente, de modo que se forma una gran resistencia a enfermedades y plagas.
- 15

Breve descripción de los dibujos

20 La presente invención ahora será descrita en más detalle mediante un número de ejemplos de ejecución, con referencia a los dibujos adjuntos, en las figuras de la 1 a la 9, en donde las figuras muestran varias ejecuciones del sistema de cultivo de acuerdo con la presente invención.

La figura 1 muestra una vista parcial de una sección transversal de una ejecución del sistema de cultivo de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 muestra una vista parcial en perspectiva del sistema de cultivo de la figura 1;

25 La figura 3 muestra una vista parcial de una sección transversal de una ejecución posterior del presente sistema de cultivo;

La figura 3a muestra una vista de una sección transversal de un contenedor usado en el sistema de cultivo de la figura 3;

30 La figura 4 muestra una vista parcial de una sección transversal de una posterior ejecución del presente sistema de cultivo;

La figura 5 muestra una vista de una sección transversal de un contenedor usado en el sistema de cultivo de la figura 4;

La figura 6 muestra una vista parcial en perspectiva del sistema de cultivo de la figura 4;

35 La figura 7 muestra una vista inferior de dos bandejas contenedor acoplada de acuerdo con una ejecución posterior del presente sistema de cultivo;

La figura 8 muestra una vista de una sección transversal de un sistema completo de cultivo de acuerdo con la presente invención;

La figura 9 muestra una vista de una sección transversal de una bandeja contenedor de acuerdo con una posterior ejecución de la presente invención; y

40 La figura 9a muestra una vista en detalle de la bandeja contenedor de la figura 9.

Descripción detallada de los ejemplos de ejecución.

- 5 Los (detalles de) las ejecuciones de la presente invención ilustrados en las figuras de la 1 a la 9a se refieren a un sistema de cultivo en el que la bandeja contenedor 1 flota en un cuenco 14, esto es, un tanque de líquido 14, sobre una capa de agua nutriente 6 de, por ejemplo, unos pocos decímetros durante el uso. El agua nutriente 6 consiste en agua con nutrientes para optimizar el cultivo de las plantas o de los sustratos de cultivo 11. En una ejecución, la bandeja contenedor 1 tiene un patrón de agujero abierto 4 (aberturas 4). En un grupo de ejecuciones, cada abertura 4 consta de un borde vertical de abertura 5 redondo, cónico o con forma de poste. El número de, la altura y diámetro de las aberturas 4 por bandeja contenedor 1 depende de la planta 15 que se cultive y de su periodo de cultivo. El término planta 15 se entiende que se refiere a plantas a cultivar, esquejes y/o sustratos de cultivo.
- 10 En una ejecución, los contenedores 8 se disponen en estas aberturas 4, en cuyo caso brotes, plantas, esquejes 13, bulbos, plantas tuberosas, rizomas y/o sustratos de cultivo se pueden colocar en el contenedor 8. En una ejecución, el contenedor 8 tiene un borde con pestaña 9 para posibilitar el proceso automático.
- 15 La figura 2 muestra una vista detallada del contenedor 8, en donde el contenedor 8 puede colocarse sobre el borde vertical de abertura 5. El contenedor 8 está además provisto de un agujero 16 o un recipiente cortado 16 para sostener una planta.
- 20 Las figuras 3 y 3a también muestran ejecuciones de una bandeja contenedor 1 que constan de bordes verticales de abertura 5, en donde el contenedor 8 en forma de tapa puede ser colocado sobre el borde vertical de abertura 5. En una ejecución, el contenedor 8 consta de una superficie interna 8a que es congruente con el borde vertical de abertura 5. El borde con pestaña 9 facilita el colocar y desmontar el contenedor 8. El contenedor 8 puede estar hecho de plástico mediante inyección de moldes.
- 25 En una ejecución, el contenedor 8 consta de una forma cónica en un lado interior. Esta forma encaja exactamente sobre el borde vertical de abertura 5 de forma cónica de la bandeja contenedor 1. En particular para plantas que crecen altas y cuando se cultivan plantas en el exterior, donde el factor del viento tiene un gran efecto, tal fijación da una gran estabilidad. Un sustrato de cultivo 11 o un esqueje de una planta se puede colocar en el contenedor 8. El diámetro interno del contenedor 8 es siempre mayor que la abertura 4 de la bandeja contenedor 1. En una ejecución alternativa, el contenedor 8 puede tener una forma completamente diferente, por ejemplo para sostener esquejes 13, ver por ejemplo la ejecución
- 30 ilustrada en las figuras 4-6.
- Las figuras 4-6 muestran otra ejecución del contenedor 8, en la que el contenedor 8 está al menos parcialmente dispuesto dentro del borde vertical de abertura 5. En esta ejecución del contenedor 8, hay un agujero 16 más largo para dar mejor soporte al crecimiento de la planta. El borde con pestaña 9 hace también posible la colocación automática del contenedor 8 en esta ejecución.
- 35 De acuerdo con la presente invención, el sustrato de cultivo 11 (la planta 15) además consta de un elemento capilar 11a (ver por ejemplo la figura 1) que se extiende desde el sustrato de cultivo 11 hasta el agua nutriente 6 para transportar el agua nutriente 6 al sustrato de cultivo 11. Esto tiene la ventaja significativa de que el elemento capilar 11a optimiza e incrementa el aporte de agua nutriente 6 al sustrato de cultivo.
- 40 En una ejecución, el elemento capilar 11a es un elemento de cable capilar. En una ejecución ventajosa, el elemento de cable capilar 11a es flexible para flotar a lo largo del nivel de agua para optimizar el contacto con el agua 6. En una ejecución ventajosa, el elemento de cable capilar 11a es un elemento de cable trenzado para una acción capilar adicional, por ejemplo una pieza de cuerda hecha de material natural, como el lino, o de plástico. En una posterior ejecución, el elemento capilar 11a es un elemento de tubo, en donde el elemento de tubo puede estar hecho relativamente rígido para incrementar la facilidad
- 45 del manejo para la automatización.
- Para ciertas ejecuciones, es posible presentar largas ranuras abiertas con un borde creciente. Una línea de esquejes con o sin sustratos de cultivo 11 se puede colocar en dichas ranuras.
- 50 En una ejecución, el fondo 2 de la bandeja contenedor 1 puede tener un sistema de canales perfilados 7, esto es, donde el fondo 2 de la bandeja tiene un canal de drenaje 7 para descargar el agua de la bandeja contenedor 1. Como resultado de esto, la precipitación recogida durante el cultivo en exteriores se puede recoger en un punto bajo de recogida de la bandeja contenedor 1, y descargado.

5 En una ejecución, la bandeja contenedor 1 puede formarse mediante termo formado, también referido al formado en vacío. En este caso, la bandeja contenedor 1 está hecha de plástico. En una ejecución, por ejemplo se usa en este caso una hoja de poliestireno de 3mm de grosor. Otros plásticos pueden ser usados para el termo formado: PVC, ABS, PE, PET, PMMA, PP, etc.. También es posible usar hojas de material más finas o gruesas. Las pruebas han mostrado que una hoja de espesor de 3 o incluso 2.5mm da una muy buena estabilidad a la bandeja contenedor 1. En un molde (herramienta), todas las formas deseadas de la bandeja contenedor 1 como un flotador/soposte se crean en detalle. Las aberturas 4 pueden entonces ser creadas en una siguiente etapa del proceso (corte, taladro, fresado, etc.). Por supuesto, pueden usarse otros métodos alternativos de producción, como la inyección de moldes o la impresión en 3D.

15 En una ejecución del sistema de cultivo, la bandeja contenedor 1 tiene un fondo de bandeja 2 y un borde continuo de bandeja 3. En el fondo de la bandeja 2 hay agujeros pasantes o aberturas 4. En una ejecución, una abertura 4 consta de un borde vertical cónico de abertura (en forma de cráter o en forma de poste). Estará claro que el borde vertical de abertura 5 puede tener también una forma distinta a la cónica. Sin embargo, esto no es obvio en el contexto de la automatización. En una ejecución, el borde vertical de abertura 5 de la abertura 4 tiene una altura de 10-150mm. La altura del borde vertical de abertura 5 evita que el agua nutriente 6 entre a la bandeja contenedor. La determinación de la altura del borde vertical de abertura 5 es por ello completamente dependiente de las plantas que se cultiven, y del esperado incremento en peso de la planta 15 por metro cuadrado durante un respectivo periodo de cultivo. Especialmente, un incremento en peso de un kilo por metro cuadrado haría que la bandeja contenedor 1 se hundiera 1mm en el agua 6. En una ejecución posterior, el contenedor 8 puede ser colocado sobre un borde vertical cónico de abertura (agujero de planta).

25 En una ejecución, el agujero o abertura 4 tiene un diámetro de 7-150mm. En una ejecución, la bandeja contenedor 1 consta de una serie de aberturas 4. El número de agujeros 4 o de aberturas 4 por metro cuadrado está entre 5-200. Las variaciones del número de agujeros por metro cuadrado, la altura del borde vertical del agujero y el diámetro del agujero dependen de la planta que se cultive.

30 En una ejecución, la bandeja contenedor 1 tendrá una anchura de 60-300cm y una longitud de 120-1360cm. En una ejecución, los bordes continuos de la bandeja contenedor 1 tienen una altura de 10-150mm. En una ejecución, se incorpora un sistema de canales perfilados cuando se termo forma la bandeja contenedor 1, constando de uno o más canales de drenaje 7. La precipitación puede fluir a un punto central bajo dispuesto para este propósito en el fondo 2 de la bandeja, mediante los canales de drenaje 7. Debido a las grandes dimensiones de la bandeja contenedor 1, la bandeja contenedor 1 permanecerá estable en y sobre el agua 6. Cuando la bandeja contenedor 1 está vacía, la posición en el agua 6 no será más de unos pocos milímetros de profundidad.

35 La figura 6 muestra una ejecución posterior de la bandeja contenedor 1. La bandeja contenedor 1 consta de un borde de bandeja 1 y tiene un patrón de agujeros/aberturas 4 paralelas con un borde vertical de abertura 5. Como resultado de esto, la bandeja contenedor 1 flotará en el agua 6, incluso si los agujeros/aberturas 4 están llenos de plantas compuestas de sustrato.

40 Con la mayoría de aplicaciones, los sustratos de cultivo 11 se usan como medio de cultivo. En las más comunes ejecuciones, estos sustratos de cultivo 11 se componen de mezclas de tierra orgánica de turba, arena y fibra de coco. Estas mezclas de tierra una por una forman la base de las distintas ejecuciones como bloques de tierra, macetas de papel, tapones adhesivos, macetas Jiffy y similares. La lana mineral también puede usarse como sustrato de cultivo 11. Los sustratos de cultivo 11 pueden comprender un volumen de 1-500cc. Es incluso concebible para diferentes formas de sustratos 11, como por ejemplo las macetas Jiffy, colocarse directamente en los agujeros 4 de la bandeja contenedor 1 sin un contenedor.

45 En una ejecución, también es posible usar film tubular bajo la bandeja contenedor 1 como cuerpo flotante en caso de un alto peso por metro cuadrado. El film tubular está hecho de polietileno y está disponible comercialmente en grandes longitudes y en muchas anchuras. El film tubular como cuerpo flotante se puede inflar. Cuando se usa el film tubular como cuerpo flotante, es suficiente una muy ligera sobrepresión en los tubos. Una sobrepresión final de varias decenas de milibares es de hecho suficiente. Los sensores de presión, sensores de altura o lectores de presión pueden conectarse opcionalmente al tubo o a una serie de tubos.

55 En una ejecución, también es posible incorporar un soporte de plantas en la bandeja contenedor 1. Los alambres de crisantemos o de lirios, conocidos para las personas versadas en la materia, pueden usarse como material de soporte.

ES 2 811 310 T3

- 5 En una ejecución modificada, la bandeja contenedor 1 ofrece posibilidades para, por ejemplo, el cultivo de puerros en el agua 6. Con el objeto de ser vendibles, los puerros tienen que tener suficiente "blanco" en la parte inferior de la planta. Este blanco se forma normalmente en la tierra, ya que este método de cultivo no permite la luz. Para el cultivo en agua 6 mediante un sistema de cultivo flotante, las provisiones tienen que ser hechas para asegurar un suficiente grado de "blanco" durante el cultivo. En una ejecución, las plantas de puerro son capaces de formar el suficiente "blanco" si los bordes verticales cónicos son suficientemente altos, aquí en su función vertical como túnel protector de luz. Una ejecución de dos bandejas 1, una sobre la otra, es también una alternativa para dar a los bordes verticales colectivamente suficiente filtración de luz.
- 10 Un fondo 2 de bandeja perfilado hace posible conducir la precipitación a un punto central de la bandeja contenedor a través de los canales 7. Este es también por consiguiente el punto más bajo de la bandeja contenedor 1. Desde este punto más bajo la precipitación puede descargarse. La descarga puede ser hecha, por ejemplo, expulsando el agua fuera. También es posible usar acción de palanca a un punto más bajo fuera de la bandeja contenedor 1. Estará claro que esta ejecución solo es necesario cuando se cultivan plantas en el exterior, cuando la precipitación es un factor.
- 15 La figura 7 muestra una ejecución en la que los tubos 35 del sistema de descarga de tubos 35 están acoplados entre sí en la parte inferior 33 de la bandeja contenedor 1 mediante conectores a presión centrados 24 en los agujeros centrados 23, creando de esa manera un acoplamiento de tubo 25. En una ejecución posterior, hay un tubo de inserción 22 del tubo 35 con una "nariz detectora", un cono centrador o una entrada como un embudo. En una ejecución, los tubos 35 del sistema de tubos de descarga 35 están fijados bajo la bandeja contenedor 1 mediante soportes. Además, el sistema de tubos de descarga 35 puede tener una o más piezas T 20 para acoplar los tubos 35 a otro.
- 20 Una sección transversal del tubo de descarga 35 depende de la capacidad requerida de descarga, pero en la mayoría de ejecuciones tiene un diámetro de 10-200mm. El tubo de descarga 35 tiene más longitud o anchura que la bandeja contenedor 1. Como resultado, el tubo de descarga 35 se proyectará en uno o dos lados bajo la línea de agua de la bandeja contenedor 1. Esta proyección es necesaria para hacer posible el acoplamiento 25 de una serie de bandejas contenedor 1.
- 25 En una ejecución, el tubo de descarga ininterrumpido 25 bajo la bandeja contenedor 1 presenta un tubo de inserción 22 en un lado y un enchufe de inserción con junta 21 en el otro lado. Debido a esta combinación, se realiza una conexión sellada. Si se acoplan entre ellas una serie de bandejas contenedor 1, se puede tener un largo tubo de descarga 35 con 40 o incluso más bandejas contenedor 1. En una ejecución posterior, se coloca una pestaña de cierre 26 en el tubo de descarga 35 de la última bandeja contenedor 1.
- 30 La figura 8 muestra el depósito 14 que tiene un nivel de depósito 38 de agua nutriente 6, en donde una serie de bandejas contenedor 1 flotan en el agua nutriente 6. En la ejecución ilustrada, la precipitación se puede almacenar en un almacén aparte o punto de descarga 30 para un uso posterior, en cuyo caso el exceso de precipitación se puede descargar a la superficie de agua. En la ejecución ilustrada, el sistema de cultivo además tiene una manguera de descarga 28 que está adaptada para transportar la precipitación a un almacén en depresión 30. Para este fin, el depósito 14 tiene una manguera pasante 29, de modo que el tanque de precipitación 37 puede descargarse. Una válvula en la depresión 32 está configurada para ajustar el nivel de agua 31 del almacén 30. La manguera de descarga 28 puede además estar provista de un componente que prevenga el reflujos de agua en los tubos de descarga 35, por ejemplo en forma de trozo de tubo de U invertida o sifón 27, en donde el sifón 27 se sitúa bajo el nivel de la bandeja contenedor 1. En caso de lluvia fuerte, el sifón 27 se llenará completamente, siguiendo a la manguera de descarga 28 que empezará a actuar como una palanca y empujará el agua desde los tubos de descarga 35. Cuando el diámetro de la manguera de descarga 28 es aproximadamente idéntico al de los tubos de descarga 35, la acción de palanca se mantendrá mejor, debido al hecho de que la altura de la columna de agua en la manguera de descarga genera una depresión. El diámetro del tubo de descarga y de la manguera de descarga se determina mediante la capacidad de descarga deseada.
- 35 La figura 8 muestra el depósito 14 que tiene un nivel de depósito 38 de agua nutriente 6, en donde una serie de bandejas contenedor 1 flotan en el agua nutriente 6. En la ejecución ilustrada, la precipitación se puede almacenar en un almacén aparte o punto de descarga 30 para un uso posterior, en cuyo caso el exceso de precipitación se puede descargar a la superficie de agua. En la ejecución ilustrada, el sistema de cultivo además tiene una manguera de descarga 28 que está adaptada para transportar la precipitación a un almacén en depresión 30. Para este fin, el depósito 14 tiene una manguera pasante 29, de modo que el tanque de precipitación 37 puede descargarse. Una válvula en la depresión 32 está configurada para ajustar el nivel de agua 31 del almacén 30. La manguera de descarga 28 puede además estar provista de un componente que prevenga el reflujos de agua en los tubos de descarga 35, por ejemplo en forma de trozo de tubo de U invertida o sifón 27, en donde el sifón 27 se sitúa bajo el nivel de la bandeja contenedor 1. En caso de lluvia fuerte, el sifón 27 se llenará completamente, siguiendo a la manguera de descarga 28 que empezará a actuar como una palanca y empujará el agua desde los tubos de descarga 35. Cuando el diámetro de la manguera de descarga 28 es aproximadamente idéntico al de los tubos de descarga 35, la acción de palanca se mantendrá mejor, debido al hecho de que la altura de la columna de agua en la manguera de descarga genera una depresión. El diámetro del tubo de descarga y de la manguera de descarga se determina mediante la capacidad de descarga deseada.
- 40 En la ejecución ilustrada, es claramente visible que la última bandeja contenedor 1 en la ilustrada fila de bandejas contenedor 1 comprende una pestaña de cierre 26 para cerrar el sistema de tubos de descarga 35. Además, una separación de tubo 36 se muestra para indicar que las bandejas contenedor 1 se conectan o desconectan mediante un acoplamiento de tubos 25.
- 45 En la ejecución ilustrada, es claramente visible que la última bandeja contenedor 1 en la ilustrada fila de bandejas contenedor 1 comprende una pestaña de cierre 26 para cerrar el sistema de tubos de descarga 35. Además, una separación de tubo 36 se muestra para indicar que las bandejas contenedor 1 se conectan o desconectan mediante un acoplamiento de tubos 25.
- 50 Las figuras 9 y 9 a muestran una vista lateral de la bandeja contenedor 1, un tapón guía pasante 18 y una válvula anti retorno de membrana 19. En una ejecución, el sistema de tubos de descarga 35 está bajo la línea de agua durante el uso. Hay una abertura de descarga 18 en un punto central del fondo 2 de la bandeja. Un tapón guía pasante 18 se sitúa en esta abertura. Esta abertura de descarga con tapón guía
- 55

pasante 18 puede configurarse como algo que es conocido en el mundo sanitario como “enchufe de descarga” 18. Son posibles y también concebibles otras clases de medios de guía pasantes.

5 En una ejecución ventajosa, una válvula unidireccional 19 o una válvula anti retorno 19 se coloca vertical u horizontalmente detrás del enchufe de descarga. En una ejecución, la válvula unidireccional 19 tiene una membrana de auto cierre. En una ejecución posterior, la válvula unidireccional 19 es una válvula de bola unidireccional 19 o una válvula de bola anti retorno 19, donde la válvula de bola unidireccional 19 tiene una bola móvil flotante que puede moverse bajo la influencia de la dirección del flujo a través del tubo 35. La válvula de bola unidireccional 19 puede tener una orientación vertical u horizontal con respecto a la bandeja contenedor 1. En todas las ejecuciones, la válvula unidireccional 19 sirve para bloquear el reflujo del agua.

10 En el caso de varias bandejas contenedor 1 conectadas unas a otras por el tubo de descarga 35, una depresión asegura que el exceso de agua en la bandeja contenedor 1 se descarga. Cuando una primera bandeja contenedor 1 está vacía, el aire podría ser absorbido mediante una simple válvula unidireccional, así (parcialmente) cancelando la depresión en el tubo de descarga 35, el cual se supone que asegura la succión. Usando la ejecución con una válvula de bola flotante como válvula unidireccional 19, la cual se puede mover como resultado de un anillo de membrana, la válvula de bola 19 asegurará un suficiente grado de cierre cuando la primera bandeja contenedor 1 está vacía. Así, no puede absorberse aire fresco en el sistema, como resultado del cual la depresión permanece intacta. En esta manera, incluso la última bandeja contenedor 1 puede ser succionada vacía usando acción de palanca en el caso de una larga serie de bandejas contenedor 1. Cuando se desacoplan las bandejas contenedor 1, el agua del cuenco 6 querrá posiblemente fluir hacia arriba a la bandeja por los tubos 35. Debido a la bola flotante (de pingpong) de la válvula unidireccional 19, la membrana superior se cierra y se previene este efecto.

15 En una variante posterior la válvula unidireccional 19 se implementa como una bola hueca situada en lo alto de la guía pasante 18. Tan pronto como haya un exceso de agua en la bandeja contenedor 1, la bola hueca empezará a flotar, y como resultado el agua se descarga a través de la guía pasante al tubo de descarga 35. Haciendo la bola hueca 19 de un material de goma (silicona), se puede conseguir un buen sellado hermético de la guía pasante 18. Usando el suficiente material, se consigue suficiente peso para un buen sellado, y asegurando un espacio hueco suficientemente grande en la bola, aún permanece flotando en el agua.

20 En un aspecto posterior, la invención se refiere a un método para cultivar una planta. De acuerdo con el presente método, los sustratos de cultivo 11 comprenden opcionalmente plantas con raíces, esquejes, u otras partes de plantas, se colocan contra o en el agua nutriente durante un primer periodo de cultivo para estimular la formación de raíces. Después de que una suficiente formación de raíces ha tenido lugar durante el primer periodo de cultivo, los sustratos de cultivo 11 se sitúan a una amplia distancia del agua nutriente 6 en los siguientes periodos de cultivo. La experiencia ha mostrado que las raíces 12 formadas durante el primer periodo de cultivo y el elemento capilar 11 a durante los siguientes periodos de cultivo se tienen que extender suficientemente lejos en el agua. Se ha encontrado que la planta desarrolla una mayor resistencia y es menos susceptible a las enfermedades y plagas.

25 La ejecución del método de acuerdo con la invención se divide en periodos de cultivo. En una ejecución, el primer periodo de cultivo puede también servir como una extensión del periodo de crecimiento. En una ejecución posterior del método, los recipientes 8 se pueden situar a una segunda distancia entre ellos tras el primer periodo de cultivo, la cual es mayor que la primera distancia entre ellos (separación). Siguiendo a un segundo periodo de cultivo, los recipientes 8 pueden separarse de nuevo. Separar las bandejas contenedor 1 también es conocido como “el método bandeja” y hace posible un uso más eficiente de la superficie de cultivo con una cosecha y un espaciamiento automático. En principio, pueden usarse todas las formas de automatización. Filas completas de recipientes 8 con plantas, por ejemplo sustratos de cultivo 11, pueden recogerse, moverse o procesarse de otro modo en un movimiento. Los crisantemos pueden ubicarse directamente en un agujero 16 del recipiente 8 durante el primer periodo de cultivo como un esqueje sin raíz. En este caso, el esqueje se coloca en el agua 6 para la formación de raíces. Esto lleva de varios días a una semana. Tras una suficiente formación de raíces, la planta se puede colocar con el recipiente 8 en la bandeja contenedor flotante 1. En esta fase, es importante para la parte inferior del esqueje estar lo suficientemente alejada del agua subyacente 6. Sin embargo, es importante que las raíces 12 que se han formado se extiendan suficientemente lejos en el agua 6. Este método de cultivo necesita un soporte para la planta.

30 En una ejecución posterior, la invención se refiere a un método para cultivar una planta. De acuerdo con el presente método, los sustratos de cultivo 11 comprenden opcionalmente plantas con raíces, esquejes, u otras partes de plantas, se colocan contra o en el agua nutriente durante un primer periodo de cultivo para estimular la formación de raíces. Después de que una suficiente formación de raíces ha tenido lugar durante el primer periodo de cultivo, los sustratos de cultivo 11 se sitúan a una amplia distancia del agua nutriente 6 en los siguientes periodos de cultivo. La experiencia ha mostrado que las raíces 12 formadas durante el primer periodo de cultivo y el elemento capilar 11 a durante los siguientes periodos de cultivo se tienen que extender suficientemente lejos en el agua. Se ha encontrado que la planta desarrolla una mayor resistencia y es menos susceptible a las enfermedades y plagas.

- 5 Los *lisianthus* pueden, por ejemplo, colocarse en el recipiente 8 como una planta de raíz joven junto con el sustrato de cultivo 11. Durante un primer periodo de cultivo, es importante colocar el sustrato de cultivo exactamente contra el agua nutriente. Las raíces se formarán rápidamente fuera del sustrato 11. Una vez que se han formado suficientes raíces durante el primer periodo de cultivo, el recipiente 8 se desplaza para el segundo periodo de cultivo. En el segundo periodo de cultivo, el sustrato de cultivo 11 se coloca a una amplia y suficiente altura sobre el agua 6. Sin embargo, es importante que las raíces formadas en el primer periodo de cultivo se extiendan suficientemente lejos en el agua nutriente 6. Es conveniente un soporte para la planta en este tipo de cultivo.
- 10 El cultivo de un sustrato de cultivo 11, por ejemplo arena o fibra de coco, en el agua está en línea con los esfuerzos del gobierno de hacer la horticultura un sector más sostenible. El gobierno impone severas normas en el sector, por ejemplo a través de la Directiva del Marco del agua y la Directiva del nitrato. Para ser capaces de alcanzar estos requisitos, es casi inevitable que haya diferentes maneras de cultivar plantas. El cultivo "alejado de la tierra" por ejemplo tiene la ventaja de que el agua de la tierra y el agua superficial no están manchadas con nitrato de una manera descontrolada. Además, los cultivadores necesitan menos medios para proteger las cosechas, ya que las plantas pueden crecer sin molestias y así no enfermar, lo que sucede a menudo. Y los herbicidas no son necesarios.
- 15 Las ventajas del sistema de cultivo antes mencionado de acuerdo con la invención se puede resumir como sigue:
- 20 La bandeja contenedor 1 es higiénica y fácil de limpiar, es ventajosa y tiene un diseño eficiente. La bandeja contenedor 1 posibilita las grandes dimensiones y está configurada para recoger y descargar la precipitación. La bandeja contenedor 1 posibilita una completa automatización del cultivo y cosecha de plantas. La bandeja contenedor 1 puede estar hecha de poli estireno y puede reciclarse fácilmente para su reutilización.
- 25 De acuerdo con la invención, el recipiente 8, debido a su diseño, puede ser recogido por un robot para espaciar (incrementar el espacio) y cosechar las plantas. Fijando el recipiente 8 en el borde del agujero o en el borde vertical de abertura 5 de la bandeja contenedor 1, se obtiene gran estabilidad para las plantas. Además, la retirada del sustrato 11 y de los restos de plantas 11 tras la cosecha mediante un recipiente 8 puede automatizarse completamente. El recipiente 8 es higiénico y puede lavarse fácilmente. En otras palabras, la presente invención presenta un flotador, trasportín de una nueva forma, cuyo uso está hecho con los llamados fondos de reflujos e inundación como flotador/transporte. Estos fondos se usan en los conocidos recipientes rodantes para horticultura. Los fondos de plástico siempre se colocan en una estructura de aluminio (trasportín). El desplazamiento tiene lugar por un rail de tubo. Los fondos de reflujos e inundación están hechos de láminas de poliestireno por conformado al vacío.
- 30 La presente invención evita el uso de la estructura de aluminio como trasportín, pero usa el agua para ello. El fondo de reflujos e inundación de acuerdo con la invención tiene un patrón de agujeros 4, ver la figura 6. El fondo tiene normalmente un borde de bandeja vertical 3. Este borde 3 debe tener una altura de 0-200mm. En ejecuciones ventajosas, los agujeros o aberturas 4 son pequeños tubos verticales cónicos 5. Debido al borde vertical 5 y a los pequeños tubos cónicos 5, es imposible que el agua entre en el fondo 2 de la bandeja. La altura de los pequeños tubos 5 puede variar entre 0-150mm. Una sección transversal de los tubos pequeños 5 puede variar entre 1-150mm. Después del sellado al vacío, los pequeños tubos deberían estar cerrados. La parte superior de los tubos pequeños 5 puede abrirse tras el tratamiento. Las plantas con o sin sustrato o las plantas en recipientes con o sin sustrato se pueden colocar en los agujeros de los tubos (agujeros de plantas) en la bandeja contenedor 1.
- 35 En resumen, posteriores ventajas de la bandeja contenedor 1 pueden ser que la bandeja contenedor 1 posibilita grandes dimensiones. El material de la bandeja contenedor 1 puede estar hecho de una lámina de poli estireno. La bandeja contenedor 1 puede estar hecha de un tipo de material que se devuelva al productor al final de su servicio para su reciclaje.
- 40 Además, el fondo 2 puede estar perfilado de modo que las mangueras de aire se pueden acomodar en él y permanecer en su sitio. Debido al perfilado del fondo 2, el agua de lluvia puede transportarse directamente fuera al "tanque de agujero" al final de la cabeza del fondo de reflujos e inundación para el cultivo en exteriores. El agua de lluvia puede así ser recogida centralmente y ser directamente descargada o almacenada. El agua del cuenco 6 que contiene nutrientes no debe ser descargada. El material de la lámina del fondo 2 (bandeja contenedor 1) puede ser poli estireno extrudido, ABS u otro plástico, como polipropileno, normalmente con un grosor de 3mm.
- 50

La presente invención ha sido descrita anteriormente mediante una serie de ejecuciones y con referencia a los dibujos. Está claro que más ejemplos de las ejecuciones son posibles en los límites de las reivindicaciones adjuntas.

- 5 Lista de los números de referencia de los diferentes elementos del sistema de cultivo de las ejecuciones de las figuras 1-9a:
1. Bandeja contenedor.
 2. Fondo de la bandeja.
 3. Borde de la bandeja.
 5. borde vertical de abertura.
 - 10 6. Agua con solución nutriente (agua nutriente)
 7. canal de drenaje
 8. recipiente
 11. sustrato de cultivo
 12. raíces
 - 15 13. esqueje
 14. depósito
 15. planta
 - 16,17 soporte/agujero para el esqueje
 18. abertura de descarga/enchufe de guía pasante
 - 20 19. válvula unidireccional
 20. pieza de tubo T
 21. enchufe de inserción con anillo sellador
 22. tubo de inserción
 23. agujeros centrados
 - 25 24. sujeciones centradas
 25. acoplamiento de tubos
 26. pestaña de cierre de la última bandeja
 27. sifón
 28. manguera de descarga
 - 30 29. manguera pasante a través del cuenco (depósito)
 30. almacén en depresión de la precipitación
 31. nivel de agua en la depresión
 32. válvula en la depresión
 33. parte inferior del fondo de la bandeja contenedor.

- 34. fondo del depósito
- 35. tubos
- 36. desconexión de tubos
- 37. tanque de precipitación
- 5 38. nivel del depósito

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de cultivo con plantas (15), por ejemplo vegetales o plantas ornamentales, constando de:

- 4. Una serie de bandejas contenedor (1), y
- 5. Un depósito de líquido (14) para mantener la flotabilidad de dicha serie de bandejas contenedor (1);

Las bandejas contenedor (1):

- 6. Configuradas para flotar en el agua nutriente (6) en el depósito de líquido (14);
- 7. Teniendo una serie de aberturas (4) colocadas en el fondo (2) de la bandeja contenedor (1) para llevar sustratos de cultivo (11), los cuales están dispuestos en la bandeja contenedor (1) en contacto con el agua nutriente (6).

caracterizado porque las bandejas contenedor (1):

- 8. Son sustancialmente bandejas contenedor (1) planas en las que los fondos (2) de las bandejas son sustancialmente fondos (2) de bandeja planos con un borde de bandeja vertical (3) que se extiende al menos 10mm desde el fondo (2) de las bandejas, y en donde cada abertura (4) consta de un borde de abertura vertical cónico (5) que se extiende al menos 10mm desde el fondo (2) de las bandejas;
- 9. Tienen una altura que mantiene dichas bandejas contenedor (1) con dichas plantas (15) en dichas aberturas (4) flotando con dichos fondos (2) de bandeja descansando en el agua nutriente (6);
- 10. Sitúan los sustratos de cultivo (11) sobre la línea de agua del agua nutriente (6), con dichos bordes de abertura (5) sosteniendo dichos sustratos de cultivo (11) con las raíces (12) de dichas plantas (15) extendiéndose hacia o dentro de dicha agua nutriente (6) y dichas plantas (15) extendiéndose sobre dichas bandejas contenedor (1);
- 11. Constan de una serie de recipientes (8) para albergar los sustratos de cultivo (11), en donde dicha serie de recipientes (8) se montan/desmontan en los bordes verticales de abertura cónicos (5).

2.- Sistema de cultivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el sustrato de cultivo (11) comprende un elemento capilar (11 a) que se extiende desde el sustrato de cultivo (11) para transportar el agua nutriente (6) al sustrato de cultivo (11).

3.- Sistema de cultivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el elemento capilar (11 a) comprende un elemento de cable capilar o un elemento de tubo capilar.

4.- Sistema de cultivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque el elemento capilar (11 a) está colocado en el fondo de un recipiente de sustrato que está presente alrededor del sustrato de cultivo (11).

5.- Sistema de cultivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque un recipiente (8) para albergar el sustrato de cultivo (11), en donde el recipiente (8) se monta/desmonta en un borde de abertura (5) de al menos una abertura (4).

6.- Sistema de cultivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el recipiente (8) está colocado sobre el borde vertical de abertura (5) mediante la superficie interna (8 a) del recipiente (8) el cual es congruente con el borde vertical de abertura (5), y el borde de abertura (5) y/o la superficie interna (8 a) están opcionalmente dotadas de uno o más separadores.

7.- Sistema de cultivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el recipiente (8) está al menos parcialmente colocado extendiéndose a través del borde vertical de abertura (5).

8.- Sistema de cultivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-7, caracterizado porque el recipiente (8) tiene un borde con pestaña (9).

- 9.- Sistema de cultivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-8, caracterizado porque el fondo (2) de la bandeja tiene un canal de drenaje (7) para la descarga del agua desde la bandeja contenedor (1).
- 5 10.- Sistema de cultivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-9, caracterizado porque la bandeja contenedor (1) tiene un sistema de tubos de descarga (35) que está conectado a una abertura de descarga (18) que está presente en el fondo (2) de la bandeja.
- 11.- Sistema de cultivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque el sistema de tubos de descarga (35) comprende una válvula unidireccional (19) para la descarga de agua desde la bandeja contenedor (1) hacia un agujero en depresión (30) en una dirección.
- 10 12.- Sistema de cultivo de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque el sistema de tubos de descarga (35) de la bandeja contenedor (1) está colocado bajo el fondo (2) de la bandeja.
- 13.- Sistema de cultivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10-12, caracterizado porque el sistema de cultivo comprende una serie de bandejas contenedor (1), en donde la serie de bandejas contenedor (1) comprenden una conexión desconectable entre el sistema de tubos de descarga (35) de dos bandejas contenedor (1) las cuales están dispuestas una junto a la otra.
- 15 14.- Método para el cultivo de plantas, por ejemplo vegetales y plantas ornamentales, usando el sistema de cultivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-13, comprendiendo:
- 12. Suministrando dicho depósito con agua nutriente;
 - 13. Suministrando una serie de dichas bandejas contenedor (1);
 - 14. Suministrando dichos sustratos de cultivo con dichos recipientes;
- 20 15. Suministrando dichas aberturas con dichas plantas mediante dichos sustratos de cultivo desmontables con dichos recipientes en los bordes verticales cónicos de abertura, con dichas raíces del sustrato de cultivo extendiéndose en dichas aberturas hacia dicho fondo de la bandeja y dichas plantas extendiéndose sobre dicha bandeja contenedor, y subsecuentemente
- 25 16. Suministrando dichas bandejas contenedor en dicho depósito flotando con dicho fondo de bandeja en dicha agua nutriente con dichos sustratos de cultivo sobre dicha agua nutriente.
- 15.- Método para el cultivo de plantas, por ejemplo vegetales y plantas ornamentales, usando el sistema de cultivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-13, comprendiendo:
- 17. creciendo el sustrato de cultivo (11) con el elemento capilar (11 a) en el agua nutriente (6) durante un primer periodo de cultivo para estimular la formación de raíces;
- 30 18. colocando el sustrato de cultivo (11) a una distancia mayor del agua nutriente (6) durante un segundo periodo de cultivo, con las raíces (12) formadas durante el primer periodo de cultivo y el elemento capilar (11 a) al menos parcialmente extendiéndose hacia el agua nutriente (6).

35

40

Fig. 3a

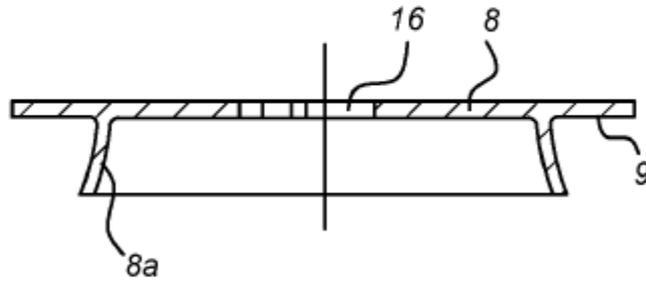


Fig. 3

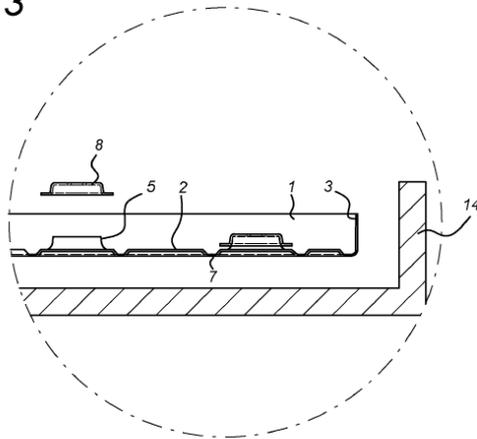


Fig. 4

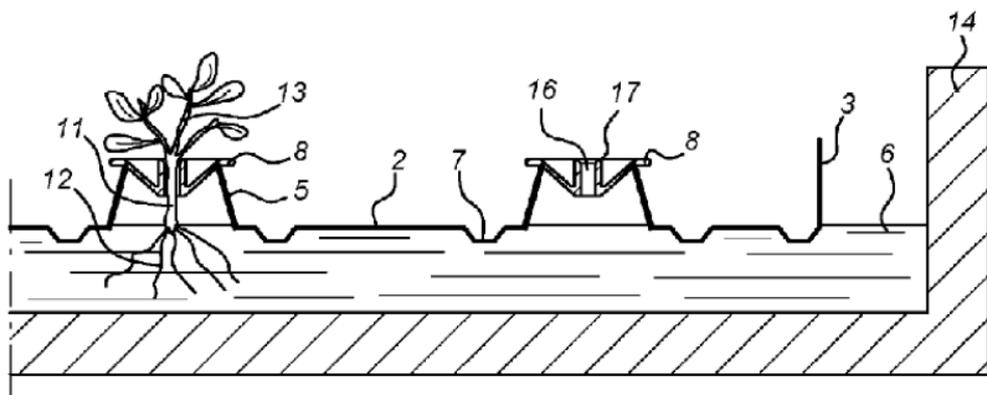


Fig. 5

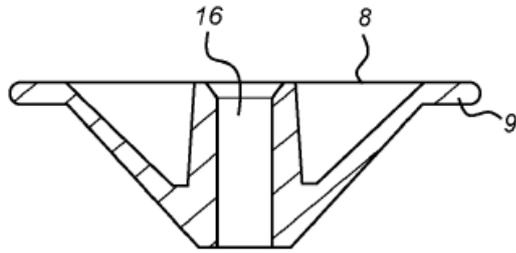
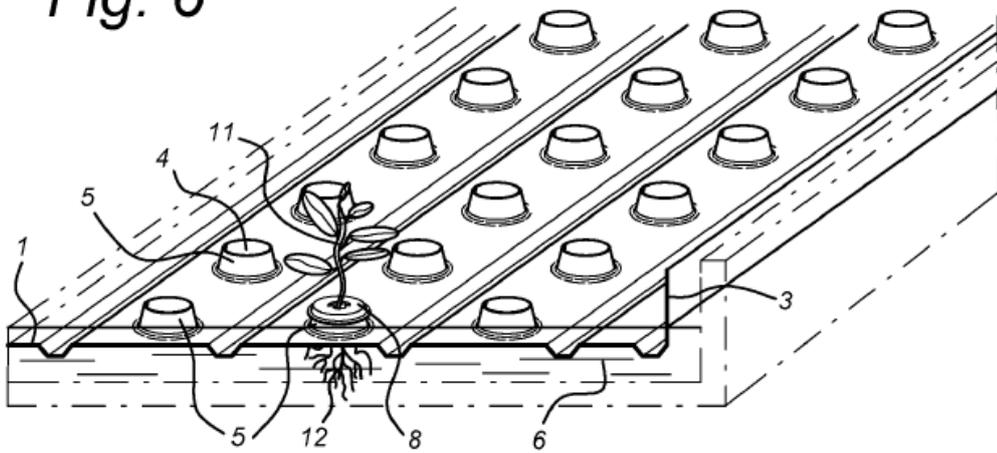
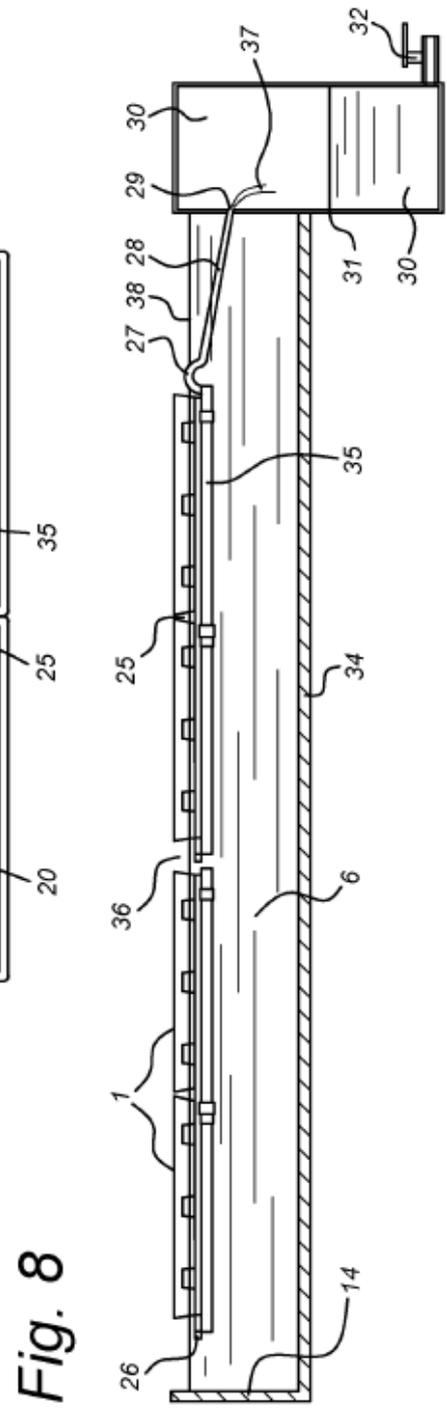
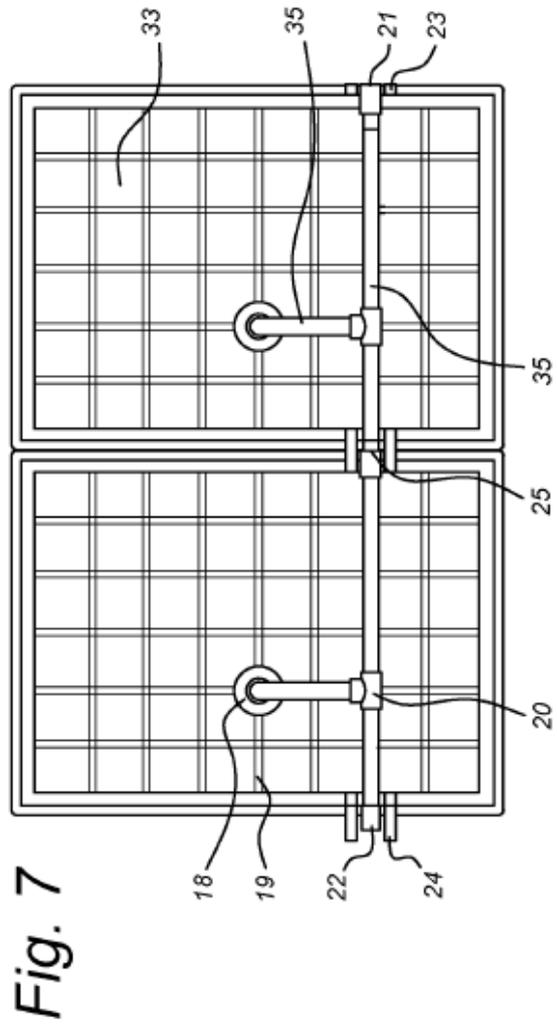


Fig. 6





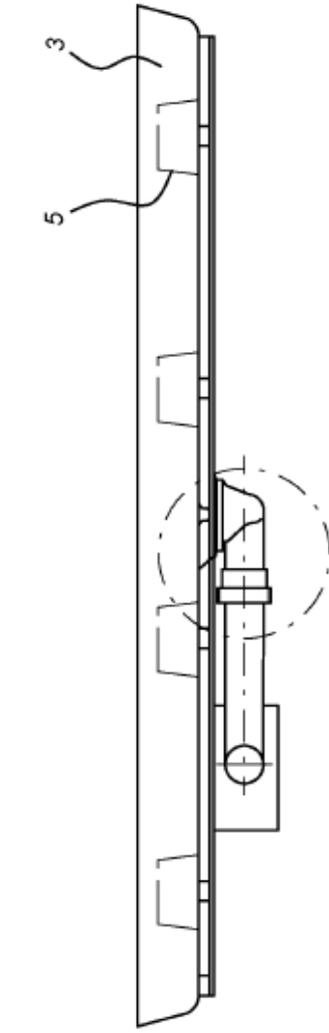


Fig. 9

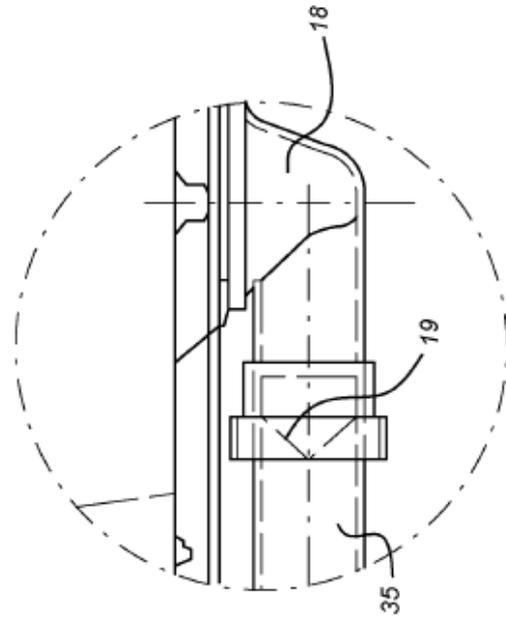


Fig. 9a