

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **3 025 149**

(51) Int. Cl.:

A01G 27/00 (2006.01)

A01G 27/02 (2006.01)

A01G 31/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2022 PCT/GB2022/050590**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2022 WO22189774**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2022 E 22709364 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025 EP 4304332**

(54) Título: **Aparato hidropónico para cultivar plantas, método de uso y kit de piezas**

(30) Prioridad:

08.03.2021 GB 202103198

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

06.06.2025

(73) Titular/es:

BURGESS, SIMON (50.00%)

21 Blackfriars Road, Syston

Leicester Leicestershire LE7 2DS, GB y

BURGESS, JAMES (50.00%)

(72) Inventor/es:

BURGESS, SIMON y

BURGESS, JAMES

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 025 149 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

Aparato hidropónico para cultivar plantas, método de uso y kit de piezas

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un aparato hidropónico para cultivar plantas; la presente invención también se refiere a un procedimiento de uso, y a un kit de piezas, para formar el aparato. Más específicamente, pero no exclusivamente, la invención se refiere a un aparato hidropónico del tipo de flujo y reflujo que tiene un suministro de fluido medido.

10 ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

15 Es conocido en horticultura cultivar plantas, generalmente cultivos, sin suelo, mediante el uso de soluciones de nutrientes minerales en un disolvente acuoso, tales procedimientos se conocen como proporcionar hidroponía. Las plantas se pueden cultivar con sus raíces expuestas a un fluido o líquido nutritivo. Las raíces de las plantas pueden estar físicamente soportadas por un medio inerte.

20 Una vez que dicho procedimiento conocido como flujo y reflujo (o drenaje de inundación) implica llenar o inundar periódicamente una cámara o recipiente donde se encuentran las plantas con una solución rica en nutrientes (solución hidropónica) durante un período de tiempo deseado y a continuación drenar posteriormente la solución hidropónica de la cámara o recipiente.

25 Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato hidropónico que llene la cámara o recipiente con un volumen predefinido de solución hidropónica durante cada fase de llenado del ciclo hidropónico.

Otro objeto de la invención es proporcionar un aparato simple capaz de suministrar la solución hidropónica y el oxígeno a la zona de la raíz de la planta.

30 El documento WO2014035294 de Popov describe un dispositivo para regar plantas, inundando periódicamente el mismo con una solución nutritiva, el dispositivo comprende un comedero, un recipiente de trabajo para la solución nutritiva, estando dicho recipiente conectado al comedero con la ayuda de medios para alimentar la solución para inundar periódicamente el comedero y estando conectado a medios para inyectar aire periódicamente. El dispositivo comprende un recipiente adicional para la solución nutritiva, recipiente que se ajusta en el cuerpo del dispositivo o junto al dispositivo. Desde abajo, el recipiente adicional tiene un cuello en forma de al menos una abertura y/o tubería. Un compresor se enciende con la ayuda de un temporizador. El problema abordado por la invención es el de alargar el período de funcionamiento autónomo y automático del dispositivo y aumentar la compacidad del dispositivo.

40 La presente invención busca proporcionar una mejora en el campo de los sistemas de cultivo hidropónico.

COMPENDIO

45 Un primer aspecto de la invención proporciona un aparato hidropónico para cultivar plantas comprendiendo un depósito para un líquido y un recipiente de crecimiento para una planta. Un tanque está dispuesto en el depósito y está en comunicación fluida con el depósito y con el recipiente de crecimiento. El tanque está configurado para acoplarse a un suministro de aire. El tanque comprende una válvula de entrada, para permitir que el líquido en el depósito entre en el tanque, y una válvula de salida, para permitir que el aire en el tanque se ventile a la atmósfera. El aparato puede comprender un controlador para activar y desactivar el suministro de aire.

50 Ventajosamente, el aparato emplea un único dispositivo para suministrar tanto fluidos, líquido como aire, a la zona de la raíz, y niega el requisito de una bomba o dispositivo dedicado a cada fluido que se suministra.

55 Además, no hay ningún requisito para montar una bomba de líquido dentro de la solución hidropónica o para bombejar la solución hidropónica a través de una bomba de líquido ubicada externamente al depósito.

Opcionalmente, el suministro de aire es una bomba de aire.

60 Opcionalmente, el suministro de aire es un compresor de aire.

Opcionalmente, el líquido es una solución acuosa rica en nutrientes.

Opcionalmente, la válvula de salida es sensible a la presión.

65 Opcionalmente, la válvula de salida es una válvula de control de presión.

Opcionalmente, la válvula de salida es ajustable.

Opcionalmente, el aparato comprende una primera tubería conectada al suministro de aire que se extiende hacia el tanque.

5 Opcionalmente, la primera tubería termina con un difusor.

Opcionalmente, la primera tubería termina con un burbujeador.

10 Opcionalmente, la primera tubería comprende una válvula de retención para inhibir el flujo de fluido hacia el suministro de aire.

Opcionalmente, el recipiente de crecimiento comprende un sumidero donde se encuentra un drenaje.

15 Opcionalmente, el aparato comprende un conducto de fluido que se extiende entre el recipiente de crecimiento y el tanque.

Opcionalmente, el conducto de fluido comprende un primer puerto dispuesto en el tanque.

20 Opcionalmente, el primer puerto está dispuesto cerca de una pared más baja del tanque.

Opcionalmente, el primer puerto está ubicado cerca de la región más profunda del tanque.

25 Opcionalmente, el conducto de fluido comprende un segundo orificio dispuesto en el recipiente de crecimiento.

Opcionalmente, el controlador es un interruptor activado por tiempo.

30 Un segundo aspecto de la invención proporciona un procedimiento de uso de un aparato hidropónico para cultivar plantas comprendiendo: un depósito comprendiendo un líquido, un recipiente de crecimiento comprendiendo una planta que se está cultivando y un tanque dispuesto en el depósito y en comunicación fluídica con el depósito y con el recipiente de crecimiento. El tanque comprende una válvula de entrada, para permitir que el líquido en el depósito entre en el tanque, y una válvula de salida, para permitir que el aire en el tanque se ventile a la atmósfera. El aparato está acoplado a un suministro de aire. El procedimiento comprende cargar el recipiente de crecimiento con líquido del tanque activando el suministro de aire, suministrando aire al tanque y presurizando el tanque. El líquido es forzado desde el tanque a entrar en el recipiente de crecimiento. El procedimiento comprende descargar el recipiente de crecimiento desactivando el suministro de aire y drenando el líquido en el recipiente de crecimiento de vuelta al tanque. El tanque se ventila a la atmósfera y la presión en el tanque se iguala con la presión del líquido en el depósito.

35 40 Opcionalmente, comprende además llenar el tanque;

abrir la válvula de entrada; y
cargar el tanque con líquido del depósito.

45 Un tercer aspecto de la invención proporciona un kit de piezas para cultivar plantas comprendiendo:

50 una cámara de depósito para un líquido;
un recipiente de crecimiento para una planta;
un tanque adaptado para disponerse dentro del depósito;
una válvula de entrada para permitir que el líquido en el depósito entre en el tanque;
una válvula de salida para permitir que el aire en el tanque se ventile a la atmósfera; y
un soporte para soportar el recipiente de crecimiento por encima del tanque.

55 Opcionalmente, el kit de piezas comprende además un conducto de fluido para acoplar la válvula de salida al tanque.

Opcionalmente, el kit de piezas comprende además un conducto de fluido para acoplar el tanque al recipiente de crecimiento.

60 Opcionalmente, el kit de piezas comprende además un suministro de aire.

Opcionalmente, el suministro de aire es una bomba de aire.

65 Opcionalmente, el kit de piezas comprende además un conducto de fluido para acoplar un suministro de aire al tanque. Opcionalmente, el kit de piezas comprende además un controlador para activar y desactivar el suministro de aire.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, se describirán realizaciones ejemplares de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, donde:

- 5 La Figura 1A es una vista en planta desde arriba de un aparato hidropónico según realizaciones de la descripción;
- La Figura 1B es una ilustración esquemática del aparato hidropónico según realizaciones de la descripción;
- 10 las Figuras 2A a 2C ilustran las etapas de llenado de un recipiente de crecimiento del aparato hidropónico de las Figuras 1B con un fluido; y
- las Figuras 3A y 3B ilustran etapas de drenaje del recipiente de crecimiento del aparato hidropónico de la Figura 1B.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

15 En esta invención se describen descripciones detalladas de realizaciones específicas de un aparato hidropónico, componentes y procedimientos. Se entenderá que las realizaciones descritas son meramente ejemplos de la forma en que se pueden implementar ciertos aspectos de la invención y no representan una lista exhaustiva de todas las formas en que se puede realizar la invención. Como se emplea en esta memoria,

20 la palabra "ejemplar" se usa de manera expansiva para referirse a realizaciones que sirven como ilustraciones, muestras, modelos o patrones. De hecho, se entenderá que el aparato hidropónico, los componentes y los procedimientos descritos en esta invención pueden realizarse de formas diversas y alternativas. Las Figuras no están necesariamente a escala y algunas características pueden estar exageradas o minimizadas para mostrar detalles de componentes particulares. Los componentes, materiales o procedimientos bien conocidos

25 no se describen necesariamente con gran detalle con el fin de evitar ocultar la presente descripción. Cualquier detalle estructural y funcional específico que se describe en esta invención no debe interpretarse como limitante, sino simplemente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa para enseñar al experto en la técnica a emplear de diversas maneras la invención.

30 Haciendo referencia a la Figura 1, se muestra una vista en planta de un aparato 10 hidropónico. El aparato 10 comprende un recipiente que forma un depósito 12 que tiene una tapa, cierre o estructura 13 de soporte capaz de soportar un recipiente 14 de crecimiento (junto con la planta en cultivo y un volumen predefinido de una solución hidropónica HS, véase la Figura 2A, y opcionalmente un medio de crecimiento o soporte). Se puede disponer una maceta 16 en el recipiente 14 de crecimiento. La maceta 14 puede ser extraíble. La maceta 14 está adaptada para recibir la planta o cultivo que se cultiva, por ejemplo, puede tener orificios o aberturas para permitir el paso de la solución hidropónica HS dentro y fuera del interior de la maceta 14. La tapa 13 puede cerrar opcionalmente un extremo superior del depósito 12, esto puede reducir la evaporación de la solución hidropónica HS, lo que puede ser ventajoso cuando el suministro de agua es limitado. La tapa 13 puede comprender un acceso 18 en forma de una abertura o escotilla extraíble. El acceso 18 puede ser útil para llenar el depósito con agua o nutrientes, medir o monitorear el nivel de líquido en el depósito y medir las características de la solución hidropónica, tales como, entre otras, el nivel de nutrientes, la oxigenación o el pH.

35 Opcionalmente, el depósito 12 puede tener una forma sustancial como un prisma octogonal, aunque se pueden emplear otras formas, por ejemplo, pero sin limitarse a, cuboides, cilindros, prismas hexagonales. Se apreciará que las paredes laterales del depósito no necesitan ser verticales y el depósito 12 puede ser un frustro cuadrado invertido, hexagonal, octogonal o cónico.

40 Un tanque 20 está dispuesto en el depósito 12 y puede estar montado en soportes en una superficie interna de una pared de base del recipiente que forma el depósito 12.

45 50 El tanque 20 comprende una válvula de entrada V_i . La válvula de entrada V_i puede montarse en una pared más baja del tanque 20. La válvula de entrada V_i proporciona que el fluido puede fluir para fluir hacia el tanque 20 desde el depósito 12. La válvula de entrada V_i puede permitir que el fluido fluya hacia el tanque 20 desde el depósito cuando la presión dentro del tanque es menor que la presión en el depósito 12 a la profundidad de la válvula de entrada V_i . La válvula de entrada V_i puede ser pasiva.

55 En otras realizaciones, la válvula de entrada V_i puede estar activa y puede estar acoplada a un accionador bajo el control de un controlador, el controlador puede estar acoplado a uno o más sensores, tales como, entre otros, sensores de presión. El controlador puede abrir o cerrar la válvula dependiendo de un parámetro de medición que está siendo monitoreado por uno o más sensores.

60 Una válvula de control de presión o de alivio de presión V_p está en comunicación con el tanque 20 y puede estar ubicada en un extremo superior de un conducto de fluido 30 que se extiende desde una pared superior del tanque 20. La válvula de control de presión V_p permite que el aire en el tanque 20 se libere durante la fase de drenaje del ciclo operativo.

El tanque 20 está en comunicación fluida con el recipiente 14 de crecimiento a través de un segundo conducto 28 de fluido. El segundo conducto 28 de fluido comprende un primer extremo o puerto E_i que proporciona una entrada/salida dispuesta cerca de la pared más inferior del tanque 20. De esta manera, el tanque 20 puede vaciarse sustancialmente de solución hidropónica durante la fase de llenado del ciclo.

5 El segundo conducto 28 de fluido comprende un segundo extremo o puerto E_o que proporciona una entrada/salida ubicada en una región inferior del recipiente 14 de crecimiento. El recipiente 14 de crecimiento puede comprender un pozo, sumidero o sumidero en una pared inferior del mismo que puede facilitar el drenaje de la solución hidropónica de vuelta al tanque 20 durante el período de drenaje del ciclo.

10 10 El extremo de salida E_o del segundo conducto 28 de fluido puede comprender una cubierta, filtro o protector para evitar o inhibir el flujo de materia particulada no deseada hacia el tanque 20, esto puede reducirse aún más al permitir que la salida del segundo conducto 28 de fluido sobresalga de la región circundante de la pared inferior del recipiente 14 de crecimiento. Esto puede ayudar a reducir la limpieza y el mantenimiento debido a bloqueos o restricciones en el flujo de fluido o interferencias en el funcionamiento de la válvula por partículas.

15 De manera adicional o alternativa, la cubierta puede servir para proporcionar un difusor; fluido de difusión que fluye fuera del segundo conducto 28 de fluido.

20 20 El tanque 20 está en comunicación fluida con una fuente de aire en forma de bomba 22 de aire a través de una línea 24 de aire, la línea 24 de aire puede comprender una tubería, manguera o tubo que puede ser flexible. Opcionalmente, la línea de aire comprende una válvula de retención V_c para evitar el flujo de solución hidropónica desde el tanque 20 hasta la bomba 22 de aire.

25 25 Alternativamente, la bomba 22 de aire puede disponerse a una elevación por encima del nivel máximo de fluido en el depósito 12, o al menos una porción de la línea 24 de aire puede dirigirse por encima del nivel máximo de fluido en el depósito 12.

30 30 La línea 24 de aire puede comprender un difusor en forma de un burbujeador 26 en un extremo de salida ubicado en el tanque 20. El burbujeador 26 puede difundir el aire a medida que fluye hacia el tanque 20, también puede actuar como una válvula de retención o un limitador de fluido que inhibe el flujo de la solución hidropónica hacia la línea 24 de aire.

35 35 En la realización ilustrada, un suministro 22 de aire toma la forma de una bomba o un compresor, puede ser alimentado por la red eléctrica, una batería, un generador, uno o más paneles solares o turbinas eólicas, motor de combustión u otra fuente de energía adecuada.

En otras realizaciones, la línea 24 de aire puede estar acoplada a un tanque de aire comprimido o a una bomba manual.

40 40 Las Figuras 2A a 3B ilustran las etapas de un ciclo de llenado y drenaje del recipiente 14 de crecimiento.

45 45 La Figura 2A muestra el aparato 10 con una solución hidropónica HS dispuesta en el depósito y en el tanque 20, el depósito 12 puede llenarse a través de la escotilla de acceso, o puede comprender una entrada de llenado dedicada en otras realizaciones. La bomba 22 de aire está en un estado apagado o inactivo, es decir, no se suministra aire al tanque 20 a través de la línea 24 de aire. La solución hidropónica HS entra en el tanque 20 a través de la válvula de entrada V_i, ya que la presión en el depósito 12 es igual a la presión en el tanque 20.

50 50 Una fase de llenado del ciclo comienza cambiando el estado de la bomba 22 de aire a una condición activa o encendida donde se suministra aire A_{IR} al tanque 20 a través de la línea 24 de aire.

55 55 En la Figura 2B, la bomba 22 de aire está en un estado encendido o activo, el aire A_{IR} se ha suministrado al tanque 20 a través de la línea 24 de aire. A medida que el aire A_{IR} se bombea al tanque 20, el aire A_{IR}; siendo menos denso que la solución hidropónica HS, se eleva a la parte superior del tanque 20. La presión en el depósito 20 aumenta. Al hacerlo, la solución hidropónica HS se desplaza desde el tanque 20 a través del segundo conducto 28 de fluido hacia el recipiente 14 de crecimiento.

60 60 En la Figura 2C, la bomba 22 de aire ha continuado cargando o llenando el tanque 20 con aire A_{IR} hasta que toda la solución hidropónica HS se haya elevado al recipiente 14 de crecimiento, o al menos hasta que el nivel de fluido de solución hidropónica HS en el tanque 20 esté por debajo del extremo de entrada E_i del segundo conducto 28 de fluido.

65 65 Opcionalmente, la bomba 22 de aire permanece en el estado encendido, el aire A_{IR} continúa siendo bombeado al tanque 20. Cuando la presión en el tanque 20 aumenta lo suficiente, el aire A_{IR} escapa a través del segundo conducto 28 de fluido hacia el recipiente 14 de crecimiento para airear la solución hidropónica HS y la zona de

la raíz de las plantas que se cultivan. La válvula de salida V_p está configurada para ofrecer una mayor resistencia para que el aire A_{IR} escape a la atmósfera que el segundo conducto 28 de fluido. La presión de aire A_{IR} en el tanque 20 es mayor que la presión de la solución hidropónica HS en el depósito 12 a la profundidad de la válvula de entrada V_i . La válvula de entrada V_i se cierra así y evita que la solución hidropónica HS en el depósito 12 entre en el tanque 20.

La bomba 22 de aire puede estar acoplada a un controlador o temporizador 23 que controla el tiempo que la bomba 22 de aire está en la condición de encendido. El temporizador 23 puede configurarse para permitir que la bomba 22 de aire suministre aire A_{IR} al tanque 20 durante un período deseado después de que el tanque 20 se haya vaciado de la solución hidropónica HS o se haya alcanzado el nivel de llenado máximo del recipiente 14 de crecimiento. El aire A_{IR} se escapa del tanque 20 a través del segundo conducto 28 de fluido hacia el recipiente 14 de crecimiento mientras la bomba 22 está activa.

En algunas realizaciones, el aparato 10 puede comprender uno o más sensores y un controlador acoplado a los mismos que controla el funcionamiento de la bomba 22 de aire. Los sensores pueden detectar niveles de fluido en el tanque 22, el depósito 12 o el recipiente 14 de crecimiento. Los sensores pueden detectar características de la solución hidropónica HS tales como, pero sin limitarse a, su nivel de oxigenación. Según los datos recibidos de los sensores, el controlador puede determinar cuándo apagar la bomba 22 de aire, por ejemplo, pero sin limitarse a, si los datos del sensor indican que el nivel de oxígeno en la solución hidropónica HS es bajo, el controlador puede permitir que la bomba 22 de aire funcione durante un período prolongado. El controlador puede estar acoplado a otros dispositivos o sensores externos, como fuentes de luz (luces de crecimiento) o sensores de luz, sensores de temperatura o humedad. El controlador puede ajustar el ciclo de llenado/drenaje dependiendo de la información de los sensores para optimizar el crecimiento de las plantas, puede cesar o reducir el llenado del recipiente de crecimiento cuando los niveles de luz en el entorno de crecimiento son bajos o están por debajo de un valor umbral. El ciclo de llenado/drenaje puede ajustarse dependiendo de la planta que se cultiva; el controlador puede comprender uno o más programas seleccionables predefinidos o personalizables por el usuario. El controlador también puede permitir la supervisión o el control remoto del aparato 10.

La Figura 3A ilustra el aparato 10 durante la fase de drenaje del ciclo. La fase de drenaje comienza cuando la bomba 22 de aire vuelve a un estado apagado o inactivo.

La solución hidropónica HS en el recipiente 14 de crecimiento regresa al tanque 20. El aire A_{IR} en el tanque 20 escapa inicialmente a través del segundo conducto 28 de fluido hacia el recipiente 14 de crecimiento hasta que el nivel de líquido en el tanque 20 sube para sumergir el extremo de entrada E_i del segundo conducto 28 de fluido. Dado que la presión en el tanque 20 es más baja que la presión ejercida por el fluido en el recipiente 14 de crecimiento, la solución hidropónica HS regresa al tanque 20. La presión en el tanque 20 sigue siendo suficiente para sellar la válvula de entrada V_i , evitando la entrada de líquido en el depósito 12 en el tanque 20. El aire A_{IR} en el tanque 20 se comprime hacia la pared superior del tanque 20. La válvula de control de presión V_p permite que el aire A_{IR} en el tanque 20 escape a la atmósfera.

La válvula de control de presión V_p , en la realización ilustrada, está dispuesta en el depósito 12 por encima del nivel máximo de llenado del depósito 12. En otras realizaciones, la válvula de control de presión V_p puede estar dispuesta fuera del depósito 12.

La Figura 3B ilustra el aparato 10 durante la fase de drenaje, la solución hidropónica HS en el recipiente de crecimiento ha regresado al tanque 20. A medida que la solución hidropónica HS regresa bajo la fuerza de la gravedad al tanque 20, la presión en el tanque se reduce. Dado que el tanque 20 se ventila a presión atmosférica, si el volumen de agua que regresa al tanque 20 es menor que el que se bombeó, la presión en el tanque 20 caerá por debajo de la presión del líquido en el depósito 12 a la profundidad de la válvula de entrada V_i . Una vez que la presión de los fluidos en el tanque 20 es lo suficientemente baja como para que la válvula de entrada V se abra para permitir que la solución hidropónica HS del depósito ingrese al tanque 20, el aire A_{IR} en el tanque 20 se ventilará a la atmósfera. Por lo tanto, el tanque 20 está lleno una vez más de solución hidropónica HS, lo que controla el volumen de líquido disponible para la siguiente fase de llenado. Cualquier pérdida de fluido hidropónico que se produzca durante la fase de llenado (por ejemplo, por absorción en las raíces de la planta o medio de soporte o evaporación a la atmósfera) se reemplaza desde el depósito 12.

El volumen del tanque 20 puede ser menor que el volumen del recipiente 14 de crecimiento. El volumen del tanque 20 puede seleccionarse para evitar o mitigar el sobrelleñado del recipiente de crecimiento. El volumen del tanque 20 puede seleccionarse para evitar o mitigar el llenado del recipiente de crecimiento más allá de la zona de raíz de la planta en cultivo. El volumen de líquido suministrado al recipiente 14 de crecimiento puede ajustarse ajustando la profundidad de penetración del segundo conducto 28 de fluido en el tanque 20. El volumen de suministro de líquido puede reducirse elevando el primer extremo o puerto E_i para separarlo más

de la pared inferior del tanque 20. El segundo conducto 28 de fluido puede estar provisto de indicios, graduaciones o marcas de sombreado para facilitar el ajuste del volumen de suministro de líquido.

5 En aquellas realizaciones que emplean una maceta 16, donde se dispone la planta, la maceta 16 puede seleccionarse para que sea de un tamaño adecuado para acomodar la planta, la maceta 16 puede cambiarse o reemplazarse a medida que la planta crece. El volumen de suministro de líquido puede ajustarse según las dimensiones de la maceta 16, el tamaño de la planta o la variedad o las condiciones ambientales.

10 En la realización ilustrada, el segundo conducto 28 de fluido pasa a través de la pared superior del tanque 20, en otras realizaciones el segundo conducto 28 de fluido puede entrar en el tanque 20 a través de la pared lateral o la pared inferior del tanque 20. En algunas realizaciones, el tanque 20 puede comprender una escotilla o cierre resellable para obtener acceso a un interior del tanque, por ejemplo, para facilitar la limpieza del interior. El segundo conducto 28 de fluido pasa al tanque 20 a través del cierre para poder retirarse con el cierre para el mantenimiento y la limpieza.

15 15 También se puede apreciar que se pueden realizar varios cambios dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, se puede ajustar el tamaño y la forma del recipiente de crecimiento, tanque y/o depósito. El aparato 10 puede comprender dos o más recipientes de crecimiento en comunicación fluida con el depósito; cada uno puede acoplarse individualmente al depósito en paralelo entre sí. En otras realizaciones, dos o más recipientes de crecimiento en comunicación fluida con el depósito y entre sí en serie, un primer recipiente puede llenarse desde el tanque, los recipientes posteriores pueden alimentarse por gravedad desde un recipiente anterior en la serie. El depósito puede comprender dos o más tanques, cada uno de los tanques puede estar acoplado a un recipiente de crecimiento respectivo o puede estar acoplado a un recipiente de crecimiento común. El aparato 10 puede comprender una pluralidad de suministros de aire o bombas, cada uno puede acoplarse a un tanque respectivo o a un tanque común. En realizaciones, al tener dos o más tanques, los tanques pueden estar en comunicación fluida entre sí.

30 Si bien el aparato 10 está configurado para suministrar un volumen predefinido de líquido a la cámara de crecimiento, la cámara de crecimiento puede estar provista de un mecanismo de desbordamiento en caso de un mal funcionamiento tal como, pero sin limitarse a, un fallo de la válvula.

35 El controlador también puede estar en comunicación con uno o más sensores de detección de fallas que indican que el aparato 10 necesita atención, mantenimiento o reparación. Dichos sensores pueden incluir, entre otros, sensores de presión o de flujo de aire para detectar un bajo suministro de aire desde la bomba de aire, el tanque u otro suministro de aire o para detectar una falla o compromiso de la válvula.

40 El controlador también puede comprender o estar acoplado a un dispositivo de comunicación para informar a un operador de la condición del aparato 10, dicho dispositivo puede tomar la forma de una o más luces o LED, un monitor o pantalla u otra pantalla visual, módem, interfaz de red (cableada o inalámbrica), Bluetooth u otro dispositivo de radiocomunicaciones.

45 50 El aparato 10 puede ser de construcción modular y puede ensamblarse, desmantelarse, actualizarse o modificarse fácilmente según sea necesario. Las tuberías o conductos de fluido, accesorios o conectores pueden ser de tipo empuje o de tipo compresión, de modo que no se requieran herramientas, o solo herramientas básicas, para ensamblar el aparato 10. De esta manera, el aparato 10 se puede desmontar fácilmente para su mantenimiento o limpieza. Los componentes del aparato 10 pueden intercambiarse fácilmente, por ejemplo, para aumentar o disminuir el tamaño del tanque o el volumen de líquido que suministra un tanque dado. Un recipiente 14 de crecimiento o maceta 16 de un tamaño adecuado puede montarse en el aparato 10 dependiendo de los requisitos de la planta.

55 Se reconocerá que, tal como se emplea en esta memoria, las referencias direccionales tales como "superior", "inferior", "base", "frontal", "posterior", "extremo", "lateral", "interior", "exterior", "superior" e "inferior" no necesariamente limitan las características respectivas a dicha orientación, sino que pueden servir simplemente para distinguir estas características entre sí.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) hidropónico para cultivar plantas, comprendiendo un depósito (12) para un líquido (HS)

5 y un recipiente (14) de crecimiento para una planta, en donde el aparato (10) hidropónico comprende, además
un tanque (20) dispuesto en el depósito (12) y en comunicación fluídica con el depósito (12)
y con el recipiente (14) de crecimiento, en donde el tanque (20) está configurado y dispuesto para acoplarse
10 a un suministro (22) de aire, y en donde el tanque (20) comprende una válvula de salida (V_p), para permitir
que el aire (A_{ir}) en el tanque (20) se ventile a la atmósfera, caracterizado por que el tanque (20) comprende
una válvula de entrada (V_i),
para permitir que el líquido (HS) en el depósito (12) entre en el tanque (20).

15 2. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 1, comprendiendo además un controlador (23) para activar y desactivar un suministro (22) de aire.

20 3. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 1 comprendiendo, además:
un suministro (22) de aire en donde el tanque (20) está en comunicación fluídica con el suministro de aire;
y
un controlador (23) para activar y desactivar el suministro (22) de aire.

25 4. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 3, en donde el suministro (22) de aire es una bomba de aire o un compresor de aire.

5. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 1, en donde el depósito (12) comprende un líquido (HS) en forma de una solución acuosa rica en nutrientes.

30 6. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 1, en donde la válvula de salida (V_p) es sensible a la presión.

7. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 1, en donde la válvula de salida (V_p) es una válvula de control de presión.

35 8. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 6, en donde la válvula de salida (V_p) es ajustable.

9. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 3, en donde una primera tubería (24) conectada al suministro (22) de aire se extiende hacia el tanque (20).

40 10. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 9, en donde la primera tubería (24) termina con un difusor (26) o con un burbujeador.

45 11. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 9, en donde la primera tubería (24) comprende una válvula de retención (V_c) para inhibir el flujo de fluido hacia el suministro (22) de aire.

12. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 1, en donde el recipiente (14) de crecimiento comprende un sumidero donde se encuentra un drenaje.

50 13. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 1, en donde un conducto (28) de fluido se extiende entre el recipiente (14) de crecimiento y el tanque (20).

14. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 13, en donde el conducto (28) de fluido comprende un primer puerto (E_1) dispuesto en el tanque (20).

55 15. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 14, en donde el primer puerto (E_1) está dispuesto próximo a una pared más inferior del tanque (20).

16. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 14, en donde el primer puerto (E_1) está ubicado cerca de la región más profunda del tanque (20).

60 17. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 14, en donde el conducto (28) de fluido comprende un segundo puerto (E_0) dispuesto en el recipiente (14) de crecimiento.

18. Un aparato (10) hidropónico según la reivindicación 3, en donde el controlador (23) es un interruptor activado por tiempo.

19. Un procedimiento de uso de un aparato (10) hidropónico para cultivar plantas comprendiendo:

5 un depósito (12) comprendiendo un líquido (HS); un recipiente (14) de crecimiento comprendiendo una planta que se está cultivando;
un tanque (20) dispuesto en el depósito (12) y en comunicación fluídica con el depósito (12) y con el recipiente (14) de crecimiento,

10 una válvula de entrada (V_i) para permitir que el líquido (HS) en el depósito (12) entre en el tanque (20), una válvula de salida (V_p) para permitir que el aire (A_{IR}) en el tanque (20) se ventile a la atmósfera; y un suministro (22) de aire;

15 el procedimiento comprende:

cargar el recipiente (14) de crecimiento con líquido (HS) del tanque (20),

activar el suministro (22) de aire;

suministrar aire (A_{IR}) al tanque (20);

20 presurizar el tanque (20);

forzar al líquido (HS) del tanque (20) a entrar en el recipiente (14) de crecimiento;

descargar el recipiente (14) de crecimiento,

desactivar el suministro (22) de aire;

25 drenar el líquido (HS) en el recipiente (14) de crecimiento de nuevo al tanque (20);

ventilar el tanque (20) a la atmósfera; y

igualar la presión en el tanque (20) con la presión del líquido en el depósito (12).

20. Un procedimiento según la reivindicación 19, comprendiendo además llenar el depósito (20) mediante:

30 abrir la válvula de entrada (V_i);

cargar el tanque (20) con líquido (HS) desde el depósito (12).

21. Un kit de piezas para cultivar plantas comprendiendo:

35 una cámara (12) de depósito para un líquido (HS);

un recipiente (14) de crecimiento para una planta;

un tanque (20) adaptado para ser dispuesto dentro del depósito (12);

una válvula de salida (V_p) para permitir que el aire (A_{IR}) en el tanque (20) se ventile a la atmósfera; y

40 un soporte para soportar el recipiente (14) de crecimiento por encima del tanque (20); caracterizado por una válvula de entrada (V_i) para permitir que el líquido (HS) en el depósito (12) entre en el tanque (20).

22. Un kit de piezas según la reivindicación 21, comprendiendo además un conducto (30) de fluido para acoplar la válvula de salida (V_p) al tanque (20).

45 23. Un kit de piezas según la reivindicación 21, comprendiendo además un conducto (28) de fluido para acoplar el tanque (20) al recipiente (14) de crecimiento.

24. Un kit de piezas según la reivindicación 21, comprendiendo además un suministro (22) de aire.

50 25. Un kit de piezas según la reivindicación 24, en donde el suministro (22) de aire es una bomba de aire.

26. Un kit de piezas según la reivindicación 21, comprendiendo además un conducto (24) de fluido para acoplar un suministro (22) de aire al tanque (20).

55 27. Un kit de piezas según la reivindicación 24, comprendiendo además un controlador (23) para activar y desactivar el suministro (22) de aire.

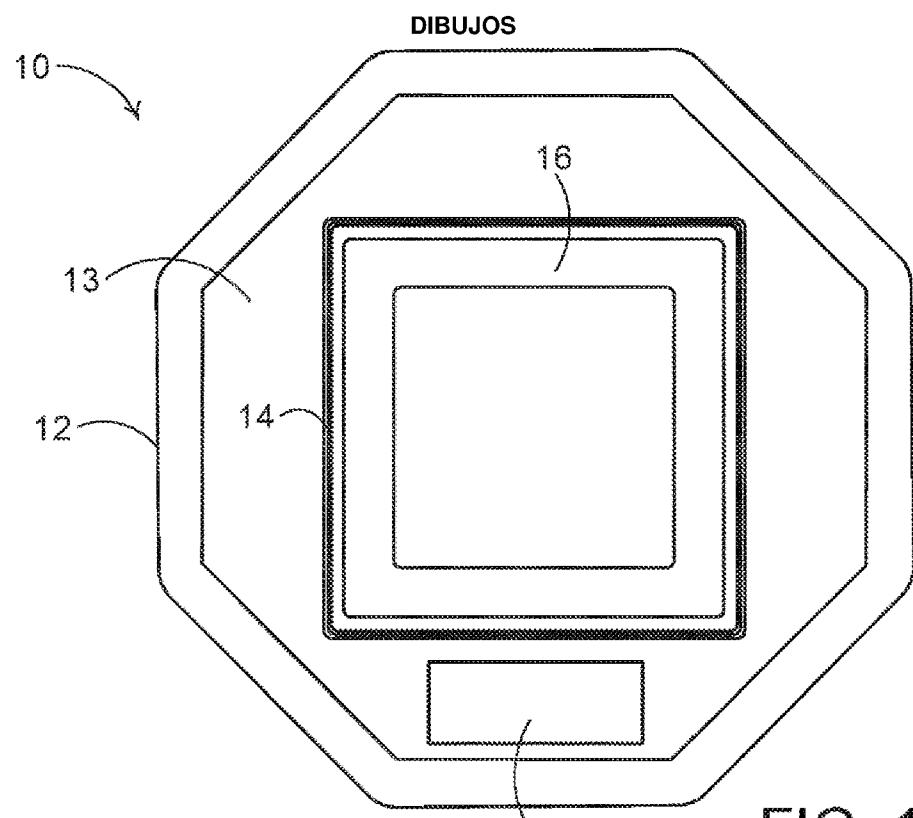


FIG. 1A

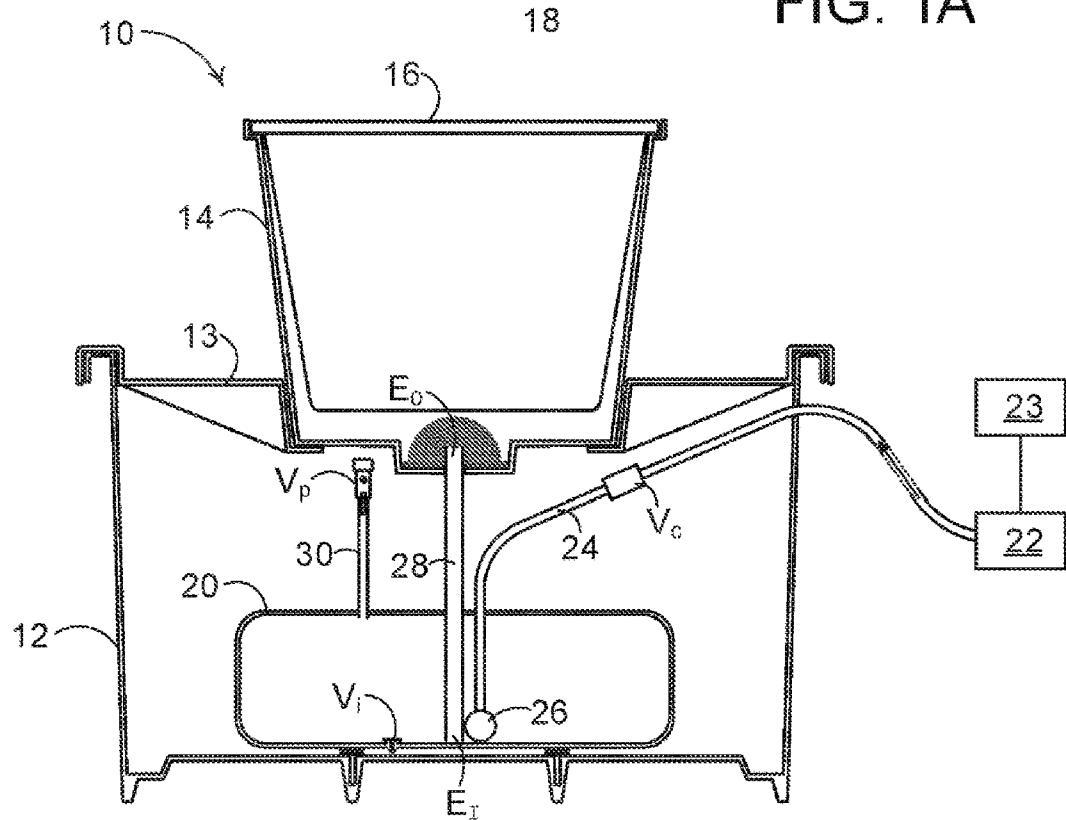


FIG. 1B

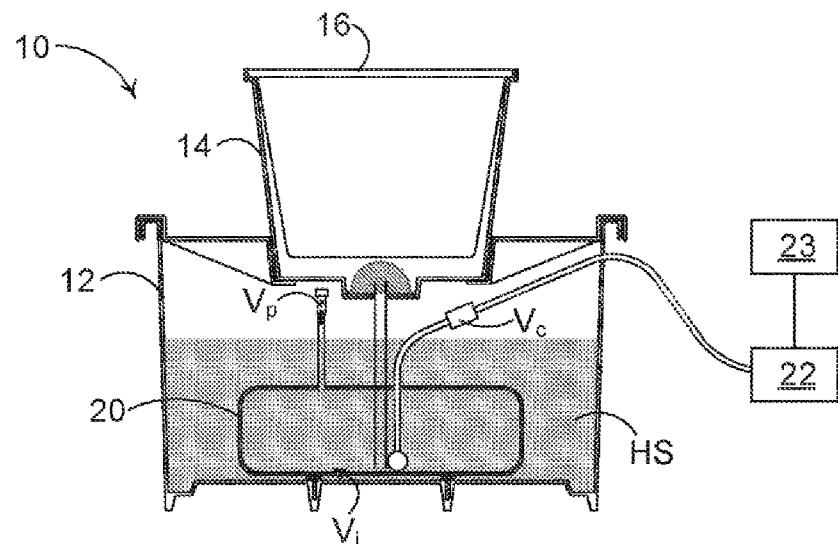


FIG. 2A

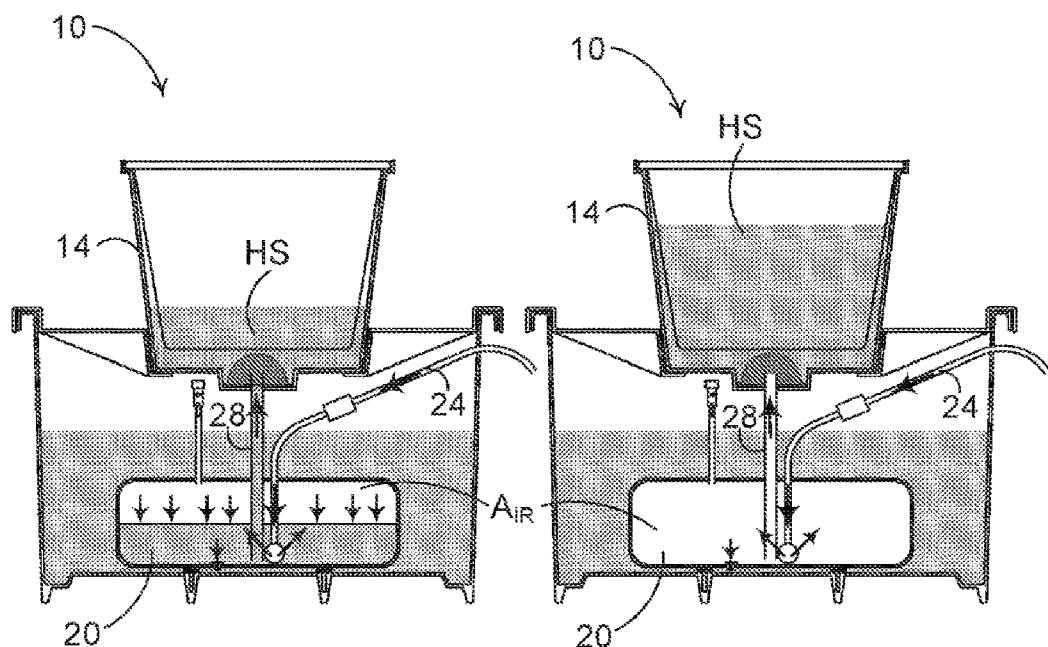


FIG. 2B

FIG. 2C

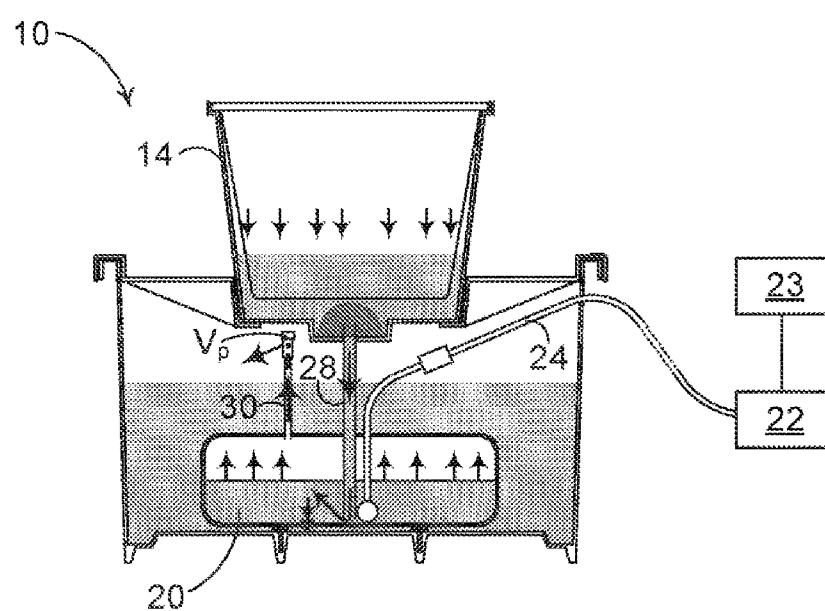


FIG. 3A

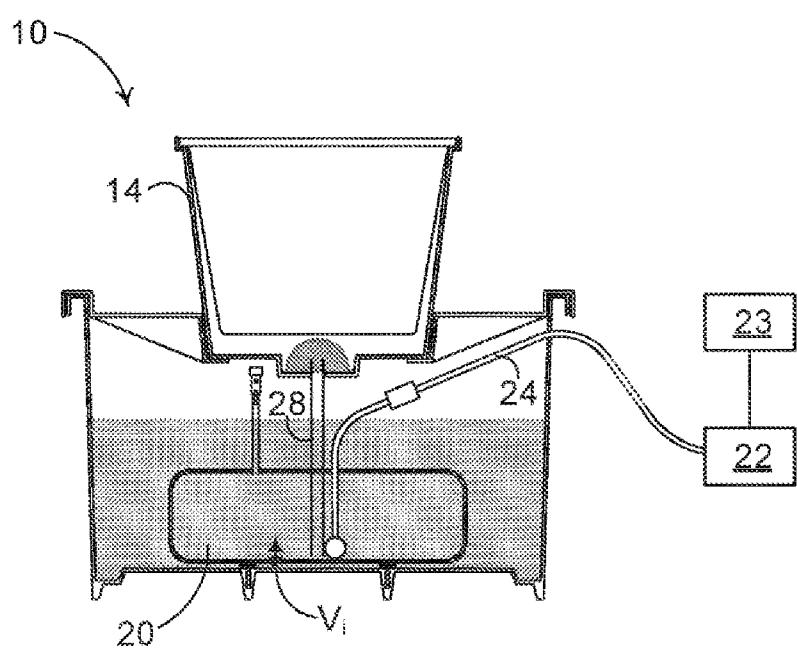


FIG. 3B